

apuntes

de ciencia & sociedad

Volumen 4 Número 1

Enero - Junio 2014



SOCIAL

Responsabilidad social en empresas de la región Junín

Pág. 06

ECONOMETRÍA

Propuesta metodológica para la medición del desarrollo sostenible a través de índices multivariantes

Pág. 25

AMBIENTAL

Variabilidad temporal de aerosoles atmosféricos en Huancayo

Pág. 57

CULTURAL

Modelo de gestión cultural: una experiencia con el Qhapaq Ñan en Huánuco

Pág. 125

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Fernando Barrios Ipenza
Presidente del Directorio

José Barrios Ipenza
Vicepresidente del Directorio

Esaú Caro Meza
Rector

Teresa Godoy Castilla
Gerente General

Armando Prieto Hormaza
Secretario General

William Rodríguez Giráldez
Decano de la Facultad de Ciencias de la Empresa

Ricardo Salcedo Zárate
Decano de la Facultad de Ingeniería

Rigoberto Zúñiga Mera
Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud

Apuntes de Ciencia & Sociedad (Apunt. cienc. soc.) es una publicación multidisciplinaria de la Dirección de Investigación de la Universidad Continental, tiene el objetivo de difundir resultados de trabajos de investigación de diversas áreas del conocimiento, contribuyendo en el desarrollo de la ciencia y tecnología de nuestro país.

Está dirigido a profesionales, investigadores, estudiantes de pregrado y posgrado universitario y a quienes toman decisiones en todo tipo de organizaciones sociales del contexto nacional e internacional. La periodicidad es semestral.

Los artículos que recibe la revista son evaluadas por expertos nacionales como extranjeros, su opinión favorable respecto a la calidad y validez de sus resultados aprueban su publicación. La revista no se hace responsable de las opiniones de los autores.

Apuntes de Ciencia & Sociedad se encuentra indexada en:

- **Latindex** (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal)
- **E-revist@s** (Plataforma Open Access de Revistas Científicas Electrónicas Españolas y Latinoamericanas)

apuntes

de ciencia & sociedad

Vol. 4 Nº 1, Enero - Junio 2014

Editor:

Wilfredo Bulege Gutiérrez

Comité Editorial:

Víctor Campos Urbano - Universidad Jaime Bausate y Meza, Perú

Hugo Miguel Miguel - Universidad Nacional del Centro del Perú

Alejandra Castillo Cano - Universidad Privada Telesup, Perú

Ricardo Yuli Posadas - Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

Virginia Navarro Salvador - Universidad Continental, Perú

Miguel Angel Barcenás Sarabia - Universidad Nacional Autónoma de México, México

Asistente de edición:

Jackelin Santos Paucar

Traducción:

Milagros Infante Montero

Fotografía y diseño:

Freddy Melgar Mayta

Distribución:

Gisella Álvarez Carbajal

Publicación electrónica:

Aldo Miguel Orellana

Fotografía de portada:

Santuario Histórico de Chacamarca, provincia de Junín, departamento de Junín, Perú

Disponible a texto completo en: <http://www.revista-apuntes.pe>

ISSN versión impresa: 2225-5141

ISSN versión electrónica: 2225-515X

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú Nº 2008-00185

Razón social: Universidad Continental S. A. C.

Dirección: Av. San Carlos Nº 1980, Huancayo, Perú

Teléfono, fax: (51 64) 481430, (51 64) 221929

Correo electrónico: revista-apuntes@continental.edu.pe

Impreso en: Corporación D'Acuarela E.I.R.L.

Dirección: Pje. Elena Tovar Nº 105, Huancayo, Perú

Tiraje: 500 ejemplares

Distribución gratuita y por canje

CONTENIDO / CONTENT

4 Editorial / Editorial

6 **Percepción de las acciones de responsabilidad social en empresas de la región Junín / Perception of social responsibility actions in companies from Junín.**

Jaime Gabriel Castilla Barraza
Artículo de investigación / Research paper

15 **Gestión empresarial, nivel de competitividad y productividad de empresas del sector textil de Huancayo / Business management, competitiveness level and productivity of textile companies from Huancayo.**

Gustavo Loayza Acosta, Sonia Curasma Quispe
Artículo de investigación / Research paper

25 **Propuesta metodológica para la medición del desarrollo sostenible a través de índices sintéticos multivariantes / Methodological proposal for measuring sustainable development through multivariate synthetic indices.**

Gustavo H. Trujillo Calagua
Artículo de investigación / Research paper

32 **Evaluación de la tasa de infiltración en tierras agrícolas, forestales y de pastoreo en la subcuenca del río Shullcas / Evaluation of the infiltration rate in farm, forestry and grazing land in the Shullcas River's basin.**

Guillermo Carlos Gómez, Rubén Munive Cerrón, Tito Mallma Capcha, Carlos Orihuela Villavicencio
Artículo de investigación / Research paper

44 **Caracterización espacial de la frecuencia e intensidad de tormentas desde el satélite GOES-12 y la Estación Meteorológica del Observatorio de Huancayo / Spatial characterization of storm's frequency and intensity from the GOES-12 satellite and the meteorological station from Huancayo Observatory.**

Jacinto Arroyo Aliaga, Elizabeth Machuca Manrique, Pedro Gurmendi Párraga
Artículo de investigación / Research paper

57 **Variabilidad temporal de aerosoles atmosféricos en Huancayo / Temporal variability of atmospheric aerosols in Huancayo.**

Sthefany Virginia Vivanco Cristobal
Artículo de investigación / Research paper

69 **Evaluación del rendimiento académico de estudiantes universitarios en la modalidad presencial y virtual / Evaluation of academic performance in university students from attendance and virtual modality.**

Fernando Pablo Ñaupari Rafael
Artículo de investigación / Research paper

78 Parasitosis intestinal en estudiantes del nivel primario de Huancayo al 2014 / Intestinal parasitism of primary level students in Huancayo at 2014.

Roxana Pamela Espejo Ramos
Artículo de investigación / Research paper

87 Inteligencia emocional en estudiantes de la Universidad Nacional del Centro del Perú, 2013 / Emotional intelligence in students from the Universidad Nacional del Centro del Perú, 2013.

Cesar Augusto Reyes Lujan, Iris Yone Carrasco Díaz
Artículo de investigación / Research paper

101 Gestión de la calidad educativa y rendimiento académico en la institución educativa Arequipa / Educational quality management and academic performance in the Arequipa School.

Walter L. Arias Gallegos, Silvia F. Zavala Delgado, Alberto Bernilla Meneses
Artículo de investigación / Research paper

112 El impacto de la calidad educativa / The impact of educational quality.

Hugo Boderó Delgado
Artículo de divulgación / Popularization article

118 Comunicación para la democracia: jóvenes y movimientos sociales en la era digital / Communication for democracy: young people and social movements in the digital age.

Amaro La Rosa Pinedo
Artículo de divulgación / Popularization article

125 Modelo de gestión cultural: Una experiencia con el Qhapaq Ñan en Huánuco / Cultural management model: An experience with Qhapaq Ñan in Huánuco.

Denesy Palacios Jiménez
Artículo de investigación / Research paper

135 Instrucciones para los autores

EDITORIAL

Energía y cambio climático

Es claro que el crecimiento de la población, la extracción de materiales, la producción alimentaria y el incremento de energía para todas las actividades humanas nos conducen a un estado de colisión con las capacidades de la biosfera y los ecosistemas en el proceso de asegurar la provisión de bienes y servicios indispensables para la vida (1). La producción de energía convencional y contaminante es hoy una de las más graves en este escenario, tanto que la comunidad internacional y las potencias ya han empezado a dar muestras de preocupación por la seguridad energética y, con ello por la amenaza del cambio climático.

En el actual cambio climático por primera vez se viene demostrando que la humanidad ha cambiado decisivamente un ciclo liberando CO₂ a la atmósfera a través de la quema de combustibles fósiles y cambios en el uso del suelo por más de 500 000 años. El origen del cambio climático se remonta a dos grandes transformaciones en el uso de la energía. En primer lugar, la energía hidráulica fue reemplazada por el carbón, una fuente de energía condensada por la naturaleza a lo largo de millones de años. Fue el aprovechamiento del carbón para nuevas tecnologías lo que propulsó la revolución industrial y desató aumentos sin precedentes en la productividad. La segunda gran transformación ocurrió 150 años más tarde. El petróleo había sido una fuente de energía humana durante milenios. En China, por ejemplo, se registran pozos petroleros ya en el siglo IV. No obstante, la utilización del petróleo para los motores de combustión interna a comienzos del siglo XX marcó el inicio de una revolución en el transporte. La quema de carbón y petróleo, junto con el gas natural, ha transformado a las sociedades humanas al proveerle la energía impulsora de grandes aumentos en la riqueza y la productividad, pero también ha impulsado el cambio climático (2).

La economía humana ha crecido vertiginosamente, se multiplicó más de 60 veces desde la revolución industrial a la fecha, y entre 2010 y 2050 se multiplicará por cuatro. ¿Cómo proveer la suficiente cantidad de energía para tal crecimiento económico sin continuar acrecentando las emisiones de gases de efecto invernadero y por tanto el cambio climático?

Las respuestas tecnológicas y las propuestas globales están a la vista, pero no hay suficiente voluntad política de los grandes tomadores de decisiones para aportar en su solución. Una propuesta importante es abandonar los combustibles fósiles (carbón, petróleo) como fuente principal de producción energética, y migrar lo más rápido posible hacia fuentes de energías renovables como la hidráulica, eólica, mareomotriz, geotérmica y sobre todo la energía solar (1). De esta forma, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero se prevé que estaría adecuadamente encaminada. Complementariamente, hay necesidad de incrementar la eficiencia de las plantas generadoras, el aumento del uso de tecnologías de energía renovable, reforzado con un uso más eficiente de la energía en el transporte, los edificios y los distintos sectores industriales (3).

Al fin y al cabo, debemos tener en cuenta que prácticamente toda la energía que tenemos disponible en el planeta proviene del Sol. Los combustibles fósiles son tales porque alguna vez fueron seres vivos que, en grandes cantidades, quedaron sepultados y por procesos geológicos de millones de años se transformaron en petróleo y carbón. Es decir, son productos de la fotosíntesis del pasado. Asimismo, las energías eólica e hidráulica son producto de energía solar más gravedad. Salvo la geotérmica y la atómica, todas las fuentes de energía en la Tierra tienen que ver con el Sol de alguna manera (1).

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) promueve diversas estrategias de bajo consumo de carbono, que van desde el apoyo en la transformación del mercado de electrodomésticos eficientes en materia de energía hasta la ayuda a los países para que eliminen las barreras de acceso al uso de energías renovables. También promueve una transición a largo plazo hacia formas de transporte con bajas emisiones de carbono y sostenibles.

El potencial acumulado de calentamiento del planeta que se ha evitado como resultado de la labor del PNUD en materia de sustancias que agotan el ozono en todo el mundo, asciende a 24,5 millones de toneladas métricas de CO₂ (4). La clave, entonces, es influir sobre la conducta de las instituciones y las personas y alentar las inversiones en empresas y actividades inocuas para el medio ambiente.

La Unión Europea, asumiendo el liderazgo mundial en la lucha contra el cambio climático y a la vez en su afán de protegerse de energía ante eventuales crisis internacionales, ha emprendido como reto una gran reforma energética común, considerada histórica, con énfasis en la protección del medioambiente a través de la energía renovable. Sus líderes, en marzo de 2007, se comprometieron a alcanzar la estrategia energética, conocida como 20-20-20, hasta el año 2020. Esta estrategia implica el cumplimiento de tres grandes objetivos: 1) reducir 20 % el consumo energético mediante una mayor eficiencia energética; 2) incrementar el uso de energías renovables hasta alcanzar 20 % el consumo energético total, y 3) reducir en 20 % las emisiones de gases de efecto invernadero en relación con las emisiones de 1990.

De acuerdo con las tendencias de consumo energético, todo parece indicar que el cambio climático es y será inevitable, y la Tierra continuará

calentándose. Solo basta imaginar que de llegar el incremento del consumo energético al 83,7 % hasta el año 2025, tal como está previsto desde 1990, el planeta recibirá el 76,4 % más de CO₂ en este lapso (5).

Mientras más tardemos en asumir las decisiones y en modificar nuestros patrones dominantes de generación y uso de energía, más altos serán los costos por adaptación a un futuro que, previsiblemente, se nos anuncia lleno de impactos adversos.

Referencias bibliográficas:

1. González DG. Energía y cambio climático. *Revista Derecho Ambiental y Ecología*. 2013; 10(55): 61-63.
2. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Informe sobre desarrollo humano 2007-2008, la lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a un mundo dividido. Nueva York: PNUD; 2007.
3. World Resources Institute. *Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington DC: Island Press; 2005.
4. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo [Internet]. Nueva York: PNUD; [Citado el 04 de junio de 2014]. Medio ambiente y energía; [1 pantalla]. Disponible en: http://www.undp.org/content/undp/es/home/ourwork/environmentandenergy/about_enregy_andenvironment/
5. Butze W. El cambio climático: un problema de energía. *El Cotidiano*. 2004; 19(123): 66-79.

Wilfredo Bulege Gutiérrez
Editor

Percepción de las acciones de responsabilidad social en empresas de la región Junín

Perception of social responsibility actions in companies from Junín

Jaime Gabriel Castilla Barraza¹
Universidad Continental

RESUMEN

Objetivos: Mostrar la percepción de los pobladores sobre la implementación de acciones de responsabilidad social de las empresas que operan en las ciudades de La Oroya, Concepción y Huancayo de la región Junín; establecer las expectativas y demandas de la población y analizar los factores relacionados con conflictos sociales que se reclama al empresariado. **Métodos:** La investigación fue de tipo básico, nivel descriptivo y diseño transversal. Se recurrió a la revisión de literatura especializada, con un trabajo de campo de carácter mixto, a través de la aplicación de cuestionarios, entrevistas y grupos focales con pobladores, decisores y especialistas. **Resultados:** Las comunidades manifestaron que las empresas nunca han mostrado interés de apoyo, considerando que su labor en responsabilidad social es insuficiente (63,3 %), toda vez que solo producen con fines lucrativos; debieron respaldar sus pedidos en educación (68,4 %) opinó que la inversión fue insuficiente; salud (68,9 %) lo consideró insuficiente; y contratación de la mano de obra de los pobladores de la zona (62,6 %) señaló que fue insuficiente. **Conclusiones:** Dados los niveles de insatisfacción en educación y empleabilidad, principalmente, la disconformidad en estas poblaciones termina transformándose en conflictos sociales, por lo que las instituciones públicas y privadas tienen el imperativo ético y estratégico de generar modelos que respondan a la diversidad cultural y desigualdad.



Jaime Castilla

icastillab@yahoo.com

Historial del artículo:

Recibido: 17 de febrero de 2014

Aprobado: 10 de mayo de 2014

Disponible en línea: 30 de junio de 2014

Palabras clave: Responsabilidad social, conflictos sociales, gestión social, La Oroya, Concepción, Huancayo.

¹ Licenciado en Ciencias de la Comunicación. Licenciado en Educación para el Desarrollo. Investigador de la Universidad Continental.

ABSTRACT

Objectives: To show residents' perception about the implementation of social responsibility actions from companies operating in La Oroya, Concepción and Huancayo cities in Junin region; to set people's expectations and demands, and to assess factors related with social conflicts which are a complaint. **Methods:** The research was basic, descriptive level and cross-sectional design. We review specialized literature, with a mixed work field, through the use of questionnaires, interviews and focus groups with residents, decision-makers and specialists. **Results:** Communities stated that companies have never shown support interest, considering that its work on social responsibility is insufficient (63,3 %), since they only produce with the purpose of making a profit; they should back up their education orders (68,4 %) felt that investment was insufficient; health (68,9 %) was considered insufficient; and contract residents' labor (62,6 %) was insufficient too. **Conclusions:** Given the dissatisfaction levels in education and employability, mainly, the disagreement in this population turn into social conflicts, so that public and private institutions have the moral and strategic imperative to generate models which respond to cultural diversity and inequality.

Keywords: Social responsibility, social conflicts, social management, La Oroya, Concepción, Huancayo.

INTRODUCCIÓN

El presente artículo muestra la perspectiva de tres localidades de la región Junín, donde se aprecia cómo se teje un conjunto de argumentos que no solo expresa la visión de sus habitantes sobre las actividades empresariales, sino también refleja la existencia de una serie de demandas no resueltas, sobre las que hay que reflexionar y buscar alternativas.

La idea de proponer e idear una estructura modélica de responsabilidad social en la

región es un desafío que plantea el presente estudio. Al estar centrada en conocer las demandas y expectativas de la población de localidades de Huancayo, La Oroya y Concepción hacia las diferentes empresas que operan en sus zonas, el trabajo buscó identificar cómo las empresas ejecutan sus acciones para relacionarse con las comunidades involucradas, a través del desarrollo de estrategias de responsabilidad social.

En dichas estrategias tenemos en cuenta la perspectiva de Pierre Hupperts, quien refiere que los planes y programas deben situarse en al menos tres aspectos relacionados entre sí: (a) personas, vale decir quienes habitan en los espacios físicos en donde la empresa desarrolla sus actividades; (b) planeta, en alusión directa al medio ambiente; (c) ganancia, referido a que las acciones de responsabilidad social deben ser vistas como una inversión y no como un gasto que no garantiza el retorno social de la inversión, puesto que si se hace bien, podría maximizar las utilidades de la misma (1).

La arista de preocupación radica en la conflictividad social, como consecuencia del abandono del Estado y la desatención de las empresas que invierten en localidades próximas al entorno de su quehacer productivo o comercial. De ahí que sea un tema de múltiples ramificaciones, cuyo origen a su vez tiene componentes culturales, económicos, sociales, étnicos e indiscutiblemente gerenciales.

Si bien existe una responsabilidad del Estado, no deja de ser cierto que las empresas tienen el imperativo ético y estratégico de interactuar con las expectativas y demandas de estas poblaciones, el no hacerlo, bien podrían alimentar dicha conflictividad. Ejemplos como los de Cajamarca, hacia fines del 2011, o el de Bagua (Amazonas) en junio de 2009, ponen en relieve la forma en la que se ha trabajado la responsabilidad social por parte de las empresas que intervienen en esos espacios. Investigaciones realizadas señalan que los principales conflictos sociales ocurrieron

en la década de los ochenta e inicios de los noventa, asociados a la grave crisis económica y social de este período. En esos años, hubo una situación de tensión que llegó a las propias puertas de la ciudad de Lima, en el sentido de que si la capital, conforme describe Matos Mar (2), ya empezaba a cambiar su rostro tras la migración, se empezaba a percibir que el fenómeno de los conflictos sociales ya no eran solo en el interior del país.

Esta situación, para muchos entendidos en la materia, no se ha superado, por lo que es recurrente que existan bolsones de pobreza, demandas insatisfechas, así como ejemplos flagrantes de corrupción estatal, prevalencia de grupos de poder e interés económicos que incrementan el riesgo de la conflictividad social. En los últimos 20 años, se aprecia que los conflictos sociales bajaron un poco debido a la drástica política de gobierno durante la década de los noventa. Sin embargo, hacia el año 2000 fueron las protestas sociales las que permitieron el retorno del sistema democrático en el país, proceso que fue impulsado por el gobierno de transición. Tras la caída del régimen fujimorista, se reavivaron los conflictos sociales, como producto de la demanda social insatisfecha, con mayor énfasis en el caso de las comunidades indígenas y las empresas extractivas.

Estudios como los de Tanaka (3) revelan que la percepción que el país crece pero sin inclusión social ni una adecuada distribución de riqueza, es un detonante que alimenta la conflictividad social en el país, más aún en zonas donde existe una fuerte actividad empresarial asociada a la industria extractiva o energética, en las que las acciones de responsabilidad social empresarial son percibidas como débiles o desfasadas (surgen después de la conflictividad y no como acciones de previsión).

En el 2007, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) a través de su Oficina Regional para América Latina y el Caribe recuerda que "en muchas partes del mundo los pueblos no gozaban de los derechos

humanos fundamentalmente en el mismo grado que el resto de la población de los Estados en que viven y que han sufrido a menudo una erosión en sus leyes, valores, costumbres y perspectivas. Los pueblos indígenas y tribales en América Latina, presentan, hoy en día, los peores indicadores socioeconómicos y la discriminación laboral por origen étnico o racial agrava brechas de ingreso de manera radical" (4).

La responsabilidad social, de acuerdo a Rojas nace en los años 20 del siglo XX y se fortalece en los 50's y 60's, se inicia por la idea de que si las empresas usan recursos que posee una sociedad, el solo hecho de su uso genera un deber ético y por consiguiente de alguna manera este uso debe devolver a la sociedad los respectivos beneficios (5). Al respecto, la OIT refiere que la responsabilidad social empresarial (RSE) es hoy un concepto de uso habitual, cuyo significado ha evolucionado, cambiando según el momento y el lugar, y que a menudo ha sido interpretado de manera diferente. En general puede sostenerse que la RSE refleja el cómo las empresas toman en consideración las repercusiones que sus actividades tienen sobre la sociedad (4). No obstante, Vintró y Comajuncos señalan que "debe entenderse como un modelo de gestión empresarial que integra aspectos económicos, sociales y medioambientales, desde un punto de vista ético y sostenible, a la par que se orienta hacia la satisfacción de todos los grupos de interés de la empresa" (6).

Cabe indicar que lo concerniente a la responsabilidad social no solo se evidencia hacia fuera de la empresa, sino también hacia dentro, entre sus propios trabajadores. De ahí la importancia que le otorgan a las acciones que se desarrollan en su interior, conforme reseña la OIT, que sostiene desde el 2001 que la gerencia actual ya no solo tiene en cuenta para su gestión el área económica, financiera y de producción, sino que también involucra lo humano (7). Y este factor humano es el que, en una perspectiva transformacional de la organización, toma la previsión de un conjunto de acciones de responsabilidad social.

Según la Asociación Española de Directivos de Responsabilidad Social (DIRSE), en la actualidad parece existir un consenso sobre qué es la RSE, qué objetivos debe tener y cómo debe enfocarse (8), por lo que resulta complejo entender por qué aún se cometen errores y omisiones en la implementación de intervenciones en responsabilidad social. Las empresas aún consideran que este tipo de intervenciones son externalidades que no merecen la mayor inversión ni esfuerzo sesudo, por lo que optan por actuar de modo poco estratégico y débilmente planeado.

El aspecto más trascendente de la responsabilidad social es que, de ejecutarse de modo efectivo y dirigido a la construcción de mecanismos efectivos de desarrollo social para las comunidades y localidades próximas al quehacer empresarial, puede constituirse en un mecanismo efectivo para generar las condiciones necesarias para conseguir la paz social y atenuar así la conflictividad social. El fundamento de ello, ha de radicar a su vez en una comunicación que estreche los lazos entre las empresas y las localidades con las que se relaciona.

Al respecto, Williams enfatiza en la necesidad de comunicar lo que se está ejecutando, más aún de parte de una empresa hacia una comunidad, y es que "lo comunicacional de cada una de las experiencias se cruza necesariamente con lo cultural, entendido como 'proceso total' a través del cual los significados y concepciones son socialmente construidos e históricamente transformados" (9). Vale decir que sin un componente social que interactúe y se comunique con la población que está en el entorno de las actividades empresariales, es imposible establecer los lazos necesarios para mejorar la performance para el entendimiento de dos miradas culturalmente distintas.

Beck expresa que tras la pluralidad de intereses, amenaza y crece la realidad de riesgo, que ya no respeta los intereses y las fronteras sociales y nacionales. Tras los muros de la indiferencia prolifera el peligro. Naturalmente, eso no significa que a la vista

de los crecientes riesgos emerja la armonía en contraposición a los conflictos sociales (10).

Macassi (11) por su parte, afirma que si bien el interés por los conflictos sociales ha sido de larga data, lo que ha cambiado básicamente es la mirada y el enfoque con que se vienen abordando y analizando. Las ciencias sociales han subrayado que la "fractura estructural entre el Estado y la sociedad" y la "crisis crónica de la representación entre la clase política y la ciudadanía" eran la condición suficiente para explicarlos. Sin embargo, estas argumentaciones no pueden esclarecer la similitud en las dinámicas y el funcionamiento que los conflictos tienen en diferentes latitudes del planeta y en países con distintos grados de desarrollo. El hecho es que los conflictos no se definen por los estallidos de violencia sino que tienen un período de maduración y un proceso de reencauzamiento que Galtung ha denominado el "ciclo de vida de los conflictos". Como en todo proceso social existen márgenes para la prevención, que según Galtung "tiene como objetivo transformar la existencia de intereses incompatibles entre las partes en otros positivos para todos los implicados", buscando que los conflictos se transformen en procesos de desarrollo y cambio social, según refiere Macassi (11).

De esta manera, "la sociedad exige una participación activa de todos los actores en aras de lograr procesos de desarrollo humano. Ante esta perspectiva, cabe preguntarse ¿por qué una empresa tomaría esta opción y se ubicaría en un escenario diferenciado del tradicional?" (11). Las empresas cobran ahí una mayor relevancia, más aún entre las poblaciones que perciben recibir poca atención del Estado y que encuentran en el empresariado una alternativa frente a su problemática.

En el Perú, el Ministerio de Energía y Minas concibe que la responsabilidad social es "un compromiso que las empresas asumen por el bienestar del entorno social que las rodea. Bajo este compromiso, las empresas evitan o mitigan cualquier impacto negativo

que sus operaciones puedan ocasionar sobre las personas y potencian todos los impactos positivos que una inversión trae a las áreas en que se desarrollan las operaciones" (12).

El problema que surge entonces es: ¿Cómo se asocia la percepción de la población de las zonas rurales, con respecto a las empresas que trabajan en sus ámbitos, con las acciones de responsabilidad social entre la población rural de Huancayo, La Oroya y Concepción?

El objetivo de la investigación fue por lo tanto determinar cómo se asocia la percepción de la población de las zonas rurales, con respecto a las empresas que trabajan en sus ámbitos, con las acciones de responsabilidad social entre la población rural de Huancayo, La Oroya y Concepción.

La hipótesis de la investigación fue: La percepción de la población de las zonas rurales, con respecto a las empresas que trabajan en sus ámbitos, resulta negativa acerca de las acciones de responsabilidad social que deberían de ejecutar éstas entre la población rural de Huancayo, La Oroya y Concepción.

En la investigación, se han encontrado ciertas limitaciones en el trabajo de campo, toda vez que las personas manifestaban su desconfianza a opinar sobre el accionar de las empresas, desestimando participar en grupos focales o la encuesta, hecho que obligó a reprogramar más de una vez los grupos focales y ampliar la base de encuestados. Asimismo, tuvo que desecharse algunas de las encuestas aplicadas al no estar debidamente llenadas. Se acota también que el enfoque de responsabilidad social que se busca mostrar pretende abordarla desde la gestión, relacionándola con la conflictividad social.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se basó en el levantamiento de información y el análisis de la percepción de los pobladores de las comunidades consultadas, sobre la reputación que

han generado las empresas en las zonas priorizadas para el presente estudio. Se planteó hacer una investigación con dos componentes, uno cuantitativo y otro cualitativo, a fin de cruzar las variables de la investigación. El perfil de los públicos en la investigación fue multinivel, pues se entrevistó a expertos nacionales e internacionales, líderes locales, autoridades, servidores públicos y personas destacadas de la comunidad. Para la obtención de la muestra se utilizó la fórmula estadística estándar en la que se estimó un margen de error muestral del 5 % y un grado de confiabilidad de 90 %.

La encuesta se aplicó a una muestra de 236 residentes de las localidades de Carhuacoto y Morococha (Yauli, La Oroya), El Tambo y Pilcomayo (Huancayo), y Pucará, Alapampa y Mariscal Castilla (Comas, Concepción).

RESULTADOS

De acuerdo con la información obtenida, los pobladores consultados consideran que las empresas implementan de manera insuficiente sus acciones de responsabilidad social en las comunidades de las provincias de Huancayo, La Oroya y Concepción.

Tras el análisis multivariable de las respuestas de los encuestados, tenemos que el 63,3 % señala que perciben como insuficiente a la responsabilidad social de las empresas de su localidad.

La tendencia en cuanto a las expectativas y demandas de la población rural de Huancayo, La Oroya y Concepción hacia el empresariado que trabaja en sus ámbitos radica en la búsqueda de apoyo en materia de promoción de la empleabilidad y la infraestructura social en educación y salud. El instrumento, en ese sentido, ha indagado en los aspectos de salud, educación, empleo, medio ambiente, desarrollo local y relación con la comunidad.

Cabe precisar que es en educación y salud, donde radica la mayor sensibilidad de la comunidad en torno a las demandas

Tabla N° 1: Percepción de la RS en Huancayo, La Oroya y Concepción

Percepción de responsabilidad social	Porcentaje
Suficiente	14,7 %
Insuficiente	63,3 %
No opina	22,0 %
TOTAL	100,0 %

asociadas a conflictos sociales, que al estar ausentes en el accionar del Estado, se exige al empresariado.

Sobre la educación, la mayoría de las personas encuestadas sostienen que la intervención de las empresas ha sido insuficiente (68,4 %), de acuerdo con la tabla 2.

Expertos consultados señalan que a las empresas no les corresponde dicha labor, del modo que las comunidades lo esperan. O'Brien (13) enfatiza que el sector educación, "no es obligación de ninguna empresa, sino más bien del Estado... lo mejor sería mejorar la calidad de la enseñanza contratando a profesores". Bobadilla (14) señala que el apoyo hacia la educación, "depende un poco de las

Tabla N° 2: Apoyo empresarial a la educación

Apoyo en educación	Porcentaje
Suficiente	17,9 %
Insuficiente	68,4 %
No opina	13,7 %
TOTAL	100,0 %

políticas de la empresa. La empresa también se da cuenta políticamente que la infraestructura es muy atractiva... la gente cuando ve obras se impacta rápidamente". Basili (15) agrega que en educación, "hay que comprometerse a mover un indicador claramente comprensible y medible, verificable. Sin eso todas las ayudas serán vistas como parches y lavado de manos", por lo que se explica la puntuación alcanzada en ese aspecto, de acuerdo a los encuestados.

En salud, tenemos que la mayoría de las

respuestas califican de insuficiente a la labor que despliegan las empresas en las localidades consultadas, con un 68,9 % que la considera insuficiente.

En salud, O'Brien (13) señala que tampoco "es labor de la empresa, pero podrían hacer campañas de despistaje de ciertos males y realizar algunas labores de salud preventiva. Estos programas son muy efectivos y rápidamente mejoran la calidad de salud del lugar". Para Bobadilla (14), el sector salud "tienen casi intrínseco el cambio social. Entonces si haces una posta

Tabla N° 3: Apoyo empresarial a la salud

Apoyo en salud	Porcentaje
Suficiente	8,6 %
Insuficiente	68,9 %
No opina	22,5 %
TOTAL	100,0 %

médica tienes que mirar que la enfermedad sea reducida, que la gente esté bien de salud. La infraestructura puede estar perfectamente articulada... al tema social". Según Basili (15), la empresa debe asumir que "hay que comprometerse a mover un indicador claramente comprensible y medible, verificable".

Sobre el empleo, O'Brien (13) señala que "se puede trabajar en proyectos que mejoren la productividad de la zona, en especial del sector agrícola". De acuerdo con Bobadilla (14), la promoción del empleo es "un tema fundamental si se quiere mano de obra que no existe hay que preparar a la población para que tenga esa capacidad. Es decir, si hay productores, ahí de productos que requiera la empresa a esos productos hay que fortalecerlos, darles capacitación".

Tabla N° 4: Apoyo empresarial a la empleabilidad

Apoyo a la empleabilidad	Porcentaje
Suficiente	20,0 %
Insuficiente	62,6 %
No opina	17,4 %
TOTAL	100,0 %

La apuesta de Basili (15) es "formar mano de obra calificada, es una inversión de retorno comprobado, incluso si es a medio o largo plazo. Por ejemplo, el Perú padece una espantosa escasez de choferes profesionales. No es una formación ni muy larga ni muy cara, y hay bastante empleo en esa línea. Hay que encontrar certificaciones de corto plazo y bastante específica a las necesidades de la empresa o de otras empresas del mercado. Eso es siempre útil y bien agradecido".

Lo mismo se aprecia en lo referido al apoyo de la empresa al cuidado del medio ambiente, en donde el 68,5 % refiere que esta labor es insuficiente.

Tabla N° 5: Apoyo empresarial al medio ambiente

Apoyo al medio ambiente	Porcentaje
Suficiente	19,4 %
Insuficiente	68,5 %
No opina	12,1 %
TOTAL	100,0 %

Contrariamente a lo que se considera un tema más sensible, se aprecia que está por debajo de otros como desarrollo local, aunque con un porcentaje casi similar al de educación y salud.

Tabla N° 6: Apoyo empresarial al desarrollo local

Apoyo al Desarrollo Local	Porcentaje
Suficiente	12,6 %
Insuficiente	72,2 %
No opina	15,2 %
TOTAL	100,0 %

El apoyo de la empresa hacia el desarrollo local, es considerado insuficiente por un 72,2 %. En contraste con las demás aristas de la Responsabilidad Social, es la que alcanza el mayor nivel de insatisfacción entre los encuestados.

Es en el relacionamiento con las comunidades, en donde el desconocimiento

es muy alto (41,9 %), dejando en un segundo lugar a quienes lo consideran insuficiente (44,5 %).

Tabla N° 7: Esfuerzos para relacionarse con la comunidad

Esfuerzos por la relación con la comunidad	Porcentaje
Suficiente	13,6 %
Insuficiente	44,5 %
No opina	41,9 %
TOTAL	100,0 %

De las entrevistas a profundidad con autoridades y representantes locales, así como en los grupos focales con pobladores de las diferentes localidades, tenemos que:

- En Pilcomayo, por ejemplo, el grupo focal con pobladores refirió que de parte de las empresas "no ha llegado ningún apoyo económico, ni social...".
- En Morococha, una autoridad local aseguró que "La población totalmente está dividida... la minoría con el alcalde... bueno tienen sus propias decisiones. Yo le daría un sentido claro... la minera ha visto un distrito muy mal... nosotros como población queremos que cumpla con la responsabilidad social... exigimos que la minera cumpla con el estudio de impacto ambiental que ha presentado al Estado Peruano. Dentro de ello se componen una serie de cosas de responsabilidad social, educación, salud, medio ambiente, trabajo, de vivienda... y muchísimas cosas más".
- Hecha la consulta, un personal del Estado en Mariscal Castilla, señaló que "hasta el momento lo que he visto es que gracias a la empresa de repente (se) ha dado trabajo a la comunidad... porque ellos (la empresa) dan preferencia a la población de acá, como también ha venido gente de fuera... sin embargo casi la mitad de la población que no quiere que estén porque dice están captando el agua que es para la población".

De parte de los expertos consultados,

se aprecia que existe la confirmación que en efecto hay demandas de que le corresponden al Estado; no obstante, es importante que la intervención que realice la empresa tenga ese sesgo, puesto que a medida que subsanen esas falencias o vacíos, pero sin perder la perspectiva que tiene la oportunidad de generar lealtades y fidelización de los pobladores, sí hace un esfuerzo técnicamente serio y sesudo, donde la propia población es calificada, a fin de conocer lo que les corresponde y cómo contribuir al mantenimiento y cuidado de los bienes y servicios recibidos.

DISCUSIÓN

Bajo la premisa de Galtung (citado por Macassi), de que los conflictos “tienen un período de maduración y un proceso de reencauzamiento”, es necesario advertir los peligros que supone el hecho de que los pobladores de las localidades consultadas tengan la percepción de abandono e inacción de parte del Estado y el desinterés del empresario.

No es posible suponer que frente a la desidia de las empresas o el propio Estado, no se estén gestando conflictos sociales entre la población de dichas localidades. De ahí la necesidad de generar intervenciones sociales sostenidas en criterios hacia la promoción del desarrollo social de dichas localidades. Esta situación no hace sino reafirmar la postura de Tanaka sobre la “presencia desigual” del Estado y la aparente respuesta de las empresas orientada solo a “resolver los problemas” (solo si se presentan), en lugar de “solucionar las causas que los generan”. Es evidente que ello, contraviene la perspectiva de Hupperts, toda vez que -al parecer- en las localidades donde se hizo el presente estudio, el accionar de las empresas deja de lado a las personas, obviando el criterio de retorno social de la inversión.

Un modelo de responsabilidad social para la región, no es sino el resultado de la convergencia de acciones que se concatenan en por lo menos tres sentidos:

- Que correspondan con la percepción imperante, a fin de modificarla si es negativa, problemática, adversa o potencial generadora de conflictos.
- Que se traduzca en un esfuerzo técnico, sostenible y que involucre a los propios pobladores en la construcción de una visión compartida de desarrollo, de un carácter netamente endógeno, pero calificado y pertinente.
- Que incluya elementos para la transferencia, sostenibilidad y la preservación de la paz social.

De acuerdo con lo investigado, podemos concluir que existe una gran expectativa por parte de la población por la atención de sus demandas, hecho que se relaciona directamente con postulados como los de Amartya Sen y el enfoque de desarrollo humano basado en la ampliación de las capacidades. A medida que las empresas le brinden mayor importancia y atención a las localidades, podrá mejorar la percepción de sus acciones como parte de su responsabilidad social.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hupperts P El Tango de la Sostenibilidad. 1ª ed. Buenos Aires: Temas; 2008.
2. Matos J. Desborde Popular y crisis del Estado: 20 años después. Lima: Fondo Editorial del Congreso; 2004.
3. Tanaka M. De Echave J, Diez A, Huber L, Revesz B, Lanata R. Minería y Conflicto Social. 1ª ed. Lima: Instituto de Estudios Peruanos; 2009.
4. Organización Internacional del Trabajo. Manual de Balance Social. Ginebra: OIT; 2001.
5. Rojas A. Responsabilidad Social Empresarial: Su origen, evolución y desarrollo en Colombia. Cali: Universidad Santiago de Cali; 2012.
6. Vitró C, Comajuncosa J. ISO 26000: Responsabilidad social corporativa. Sinergias con los sistemas de gestión de

- calidad, medioambiente y seguridad y salud laboral. III Congreso Catalán de Contabilidad y Dirección. Barcelona: Asociación Catalana de Contabilidad y Dirección; 2009.
7. Organización Internacional del Trabajo. Panorama Laboral 2007, América Latina y el Caribe. Ginebra: OIT/ Oficina Regional para América Latina y el Caribe; 2007.
 8. Asociación Española de Directivos de Responsabilidad Social. Estudio de la función de la responsabilidad social en la empresa española. Madrid: DIRSE; 2014.
 9. Williams R. Cultura, sociología de la comunicación y del arte. Paidós. Buenos Aires; 1981.
 10. Beck U. La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad. Barcelona: Paidós; 2006.
 11. Macassi S. Los medios en el ciclo de vida de los conflictos: Aportes de la comunicación a la gobernabilidad en contextos de crisis. *Contratexto* [Internet]. 2011 Diciembre [citado 16 de Julio de 2014]; (19): [35-52]. Disponible en: <http://www.ulima.edu.pe/Revistas/contratexto/index.htm>
 12. Ministerio de Energía y Minas. Guía de Relaciones Comunitarias. 1ª ed. Lima: Dirección general de asuntos ambientales; 2001.
 13. O'Brien P Entrevista a profundidad para el presente estudio. Lima; 2013.
 14. Bobadilla P Entrevista a profundidad para el presente estudio. Lima; 2013.
 15. Basili F. Entrevista a profundidad para el presente estudio. Lima; 2013.

Gestión empresarial, nivel de competitividad y productividad de empresas del sector textil de Huancayo

Business management, competitiveness level and productivity of textile companies from Huancayo

Gustavo Loayza Acosta¹, Sonia Curasma Quispe².
Universidad Continental

RESUMEN

Objetivos: Determinar el nivel de competitividad de empresas del sector textil con potencial exportador de la provincia de Huancayo, Perú; promover el desarrollo de las áreas más críticas de gestión de las empresas objeto de estudio de acuerdo con el resultado del mapa de competitividad.

Métodos: La investigación fue aplicada, con diseño descriptivo. La recolección de datos fue a través de la aplicación del mapa de competitividad empresarial, que permitió obtener información del nivel de competitividad y productividad de la empresa. La muestra estuvo constituida por 15 empresas participantes en el Programa de Training en Gestión Exportadora (PTGE) de Promperú. Las mediciones se realizaron al inicio y al final, para luego determinar los respectivos diagnósticos de competitividad de la empresa. **Resultados:** Las empresas incrementaron el nivel de competitividad de 2,96 a 3,67 puntos sobre un total de 5 puntos. El incremento porcentual por áreas fue de 60 % a 73 % en planeamiento estratégico, de 62 % a 74 % en producción y operaciones, de 64 % a 76 % en aseguramiento de la calidad, de 56 % a 74 % en comercialización, de 66 % a 74 % en contabilidad y finanzas, de 66 % a 75 % en recursos humanos, de 47 % a 75 % en gestión ambiental, y de 42 % a 63 % en sistemas de información. **Conclusiones:** Se incrementó la competitividad de las empresas, 18 % en comercialización, 21 % en sistemas de información y 28 % en gestión ambiental, por citar las áreas donde se alcanzó un mejor desempeño.



Gustavo Loayza

gloayza@continental.edu.pe

Historial del artículo:

Recibido: 9 de abril de 2014

Aprobado: 3 de junio de 2014

Disponible en línea: 30 de junio de 2014

Palabras Clave: Gestión empresarial, competitividad, productividad, gestión exportadora, comercialización, gestión ambiental, sistemas de Información.

¹ Economista, director de la Escuela Académica de Economía y docente investigador de la Universidad Continental.

² Bach. en Economía, consultora de Promperú en la región Junín, Perú.

ABSTRACT

Objectives: To determine the competitiveness level of textile companies with export potential in Huancayo province, Peru; to promote the development of the most critical management areas of companies which are study subject according to the results of the competitiveness map. **Methods:** The research was applied with pre-experimental design. Data collection was through the business competitiveness map application, which allowed to obtain information about the competitiveness and productivity level of the company. The sample consisted of 15 companies that participate in the Training Program in Export Management (PTGE) from Promperú. The measures were taken at the beginning and at the end, then to determine the respective competitiveness diagnoses of the company. **Results:** Companies increased the competitiveness level from 2,96 to 3,67 points out of a total of 5 points. The percentage increase by areas was from 60 % to 73 % on strategic planning, 62 % to 74 % on production and operations, 64 % to 76 % on quality assurance, 56% to 74 % on marketing, 66 % to 74 % on accounting and finance, 66 % to 75 % in human resources, 47% to 75 % in environmental management, and 42 % to 63 % in information systems. **Conclusions:** Competitiveness of PTGE's companies steadily increased: 18 % in marketing, 21 % in information systems and 28 % in environmental management. To cite areas where a better performance was achieved. Specialty labor skills and soft skills in students who participated in PTGE increased.

Keywords: Business management, competitiveness, productivity, export management, marketing, environmental management, information systems.

INTRODUCCIÓN

El Programa de Training en Gestión Exportadora (PTGE) surge como necesidad de dar continuidad en la mejora del nivel competitivo (1) de empresas del sector textil con potencial exportador, que no cuentan

con colaboradores que puedan impulsar la viabilidad a un plan de mejora de la competitividad de estas, principalmente por el alto costo que ellos representan (remuneraciones). El Estado a través de la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y Turismo (Promperú) solo podía financiar asistencia técnica pero no la permanencia de colaboradores que le ayuden a la implementación de planes de mejora. En este contexto, se planteó a las empresas agrupadas en el Consejo Ejecutivo Regional de Exportaciones Junín (CERX Junín) un triángulo macroeconómico (Figura 1) con tres instituciones: Promperú, por el Estado; CERX Junín, por el sector empresarial; y la Universidad Continental y el Instituto Continental representando a la Organización Educativa Continental (OEC), por la academia con la aprobación de los directivos de estas instituciones se inició el PTGE.

A través de la interacción de las empresas, instituciones educativas y el Estado se buscó que las empresas exportadoras logren una gestión empresarial con resultados y objetivos en exportación continua que impacten en el desempeño competitivo de las empresas del PTGE en mercados internacionales.

Un análisis de dimensión nacional realizado por la Universidad del Pacífico (2), indica que el sector textil peruano tiene un enorme potencial por la "tradición ancestral de más de 3 000 años", que puede concretarse si se logra formar una cadena de valor sostenible siempre que esté soportada por un eficiente proceso productivo.

En la región Junín existe un diagnóstico y prospectiva competitiva (3) sobre sus actividades económicas potenciales, pero de manera inexplicable entre estas no se ha incluido el sector textil, a pesar de contar con una cantidad significativa de empresas dedicadas al rubro.

En el 2005, el Ministerio de Comercio Exterior elaboró el Plan Estratégico Regional Exportador (PERX) (4) en el cual se desarrolló el Plan Operativo Sectorial (POS) de

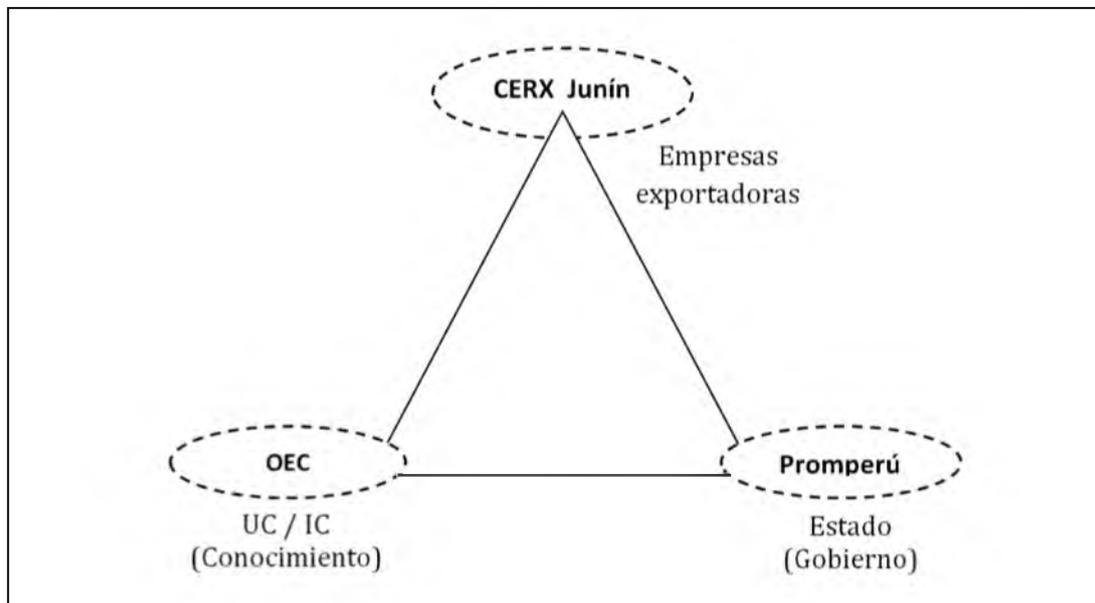


Figura N° 1: Triángulo macroeconómico del PTGE.

Exportación del Sector Textil–Confecciones dentro del Plan Maestro de Facilitación del Comercio Exterior. En este POS se reconoce a la región Junín con un gran potencial exportador en el sector de confecciones de fibras de pelo fino o alpaca.

En la región Junín, el sector textil en el rubro de prendas de pelo fino o alpaca no ha tenido apoyo significativo por parte de instituciones del Estado, sin embargo ello no ha anulado el enorme potencial de los productores de este sector; todo lo contrario, es un gremio empresarial que se ha ido consolidando por iniciativa e impulso propio, a pesar de la problemática propia de las microempresas en el Perú (poco acceso a la capacitación, asistencia técnica, etc.). Esto por la escasez de recursos y la priorización que ellos realizan; no obstante, vieron en el PTGE una gran oportunidad para acceder a asistencia técnica, que fue brindada por los alumnos de los últimos semestres y los docentes de diferentes carreras profesionales tanto de la Universidad Continental como del Instituto Continental.

Antecedentes de programas tripartitos (Estado, empresa privada, instituciones educativas) como el que ha sido desarrollado en el PTGE a favor del gremio textil del CERX Junín, no han sido encontrados. La labor de

Promperú al ser un ente de promoción de exportaciones, tiene dentro de sus objetivos institucionales, sin embargo, el apoyo vía capacitación a empresas con potencial exportador, y en función de ello ha venido apoyando a este gremio empresarial.

El objetivo general del estudio fue incrementar el nivel de competitividad de empresas del sector textil con potencial exportador. Los objetivos específicos plantean desarrollar las áreas más críticas de gestión empresarial de acuerdo con el resultado del mapa de competitividad, a través del apoyo de los diferentes programas de Promperú; asimismo aumentar las ventas de exportación a través del uso de herramientas tecnológicas, el posicionamiento en el mercado nacional e internacional.

MATERIAL Y MÉTODOS

El diagnóstico competitivo (5) inicial realizado dentro del PTGE a las empresas que participaron en este se muestra en la tabla 1.

De acuerdo con el diagnóstico inicial de competitividad desarrollado por Promperú (6), se observa que las áreas más débiles

son los sistemas de información, con una calificación de 2,09; gestión ambiental, con 2,34; y comercialización, con 2,82. Las áreas con mayores fortalezas son contabilidad y finanzas, con 3,29 de calificación; recursos humanos, con 3,29; y aseguramiento de la calidad con 3,18.

El promedio de las empresas del PTGE fue de 2,96 (sobre un total de 5 puntos), que representa el 59 % de competitividad con la que empezaron las empresas de dicho programa. Este desempeño se muestra en la figura 2.

El PTGE se inicia cuando Promperú (6) realiza un diagnóstico de competitividad y un plan de mejora a 15 empresas socias del CERX Junín (tabla 2).

La principal dificultad para poner en marcha la mejora continua de las empresas del PTGE fue la implementación de los diferentes programas por la falta de conocimientos por parte de los propietarios de las empresas. Frente a ello, se decidió insertar capital humano de bajo costo (estudiantes universitarios y técnicos) que permitan desarrollar las áreas más críticas de la empresa en el corto plazo. A ello se sumó como asesores a docentes de la Universidad Continental y del Instituto Continental, con el fin de darle el soporte

Tabla N° 1: Tamaño de la población y muestra del estudio

	Calificación de las empresas	
1. Planeamiento estratégico	2,99	60 %
2. Producción y operaciones	3,09	62 %
3. Aseguramiento de la calidad	3,18	64 %
4. Comercialización	2,82	56 %
5. Contabilidad y finanzas	3,29	66 %
6. Recursos humanos	3,29	66 %
7. Gestión ambiental	2,34	47 %
8. Sistemas de información	2,09	42 %
Promedio de las empresas	2,96	59 %

académico a las decisiones que se tomarían en coordinación con los propietarios de las empresas.

Para la implementación del PTGE se determinó que el capital humano a insertarse en las empresas esté de acuerdo con el organigrama (figura 3) implementado en cada empresa.

Como se observa, la gerencia estuvo a cargo del propietario de la empresa y a partir de ello se determinó la necesidad de contar con las siguientes áreas: en el área de planificación se asignó a un estudiante de la Escuela de Economía de la Universidad Continental; en el área de producción uno

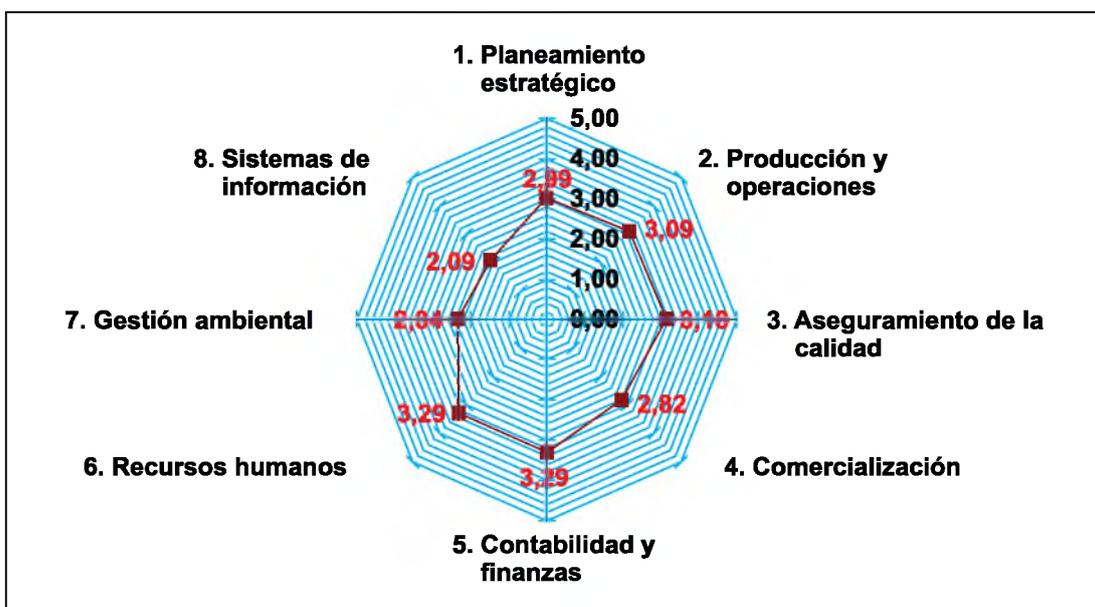


Figura N° 2: Diamante competitivo inicial.

de la Escuela de Ingeniería de Sistemas; para la supervisión de la producción uno de la Escuela de Ingeniería Industrial; y para el diseño de los productos en la empresa, a una estudiante de la carrera de Diseño de

Tabla N° 2: Relación de empresas del PTGE.

N°	Nombre de la empresa
1.	Alpakita Warm S. A. C.
2.	Alpacart
3.	Artisans Collection Peru
4.	Beauty Alpaca
5.	Calzados Mantaro
6.	Classic Alpaca S. A. C.
7.	Compañía Peruana Nacional Textil S. A. C.
8.	Corporación MISAB E. I. R. L.
9.	Export Kamaq Maki del Perú S. R. L.
10.	Hojotas a Mano S. A. C.
11.	Hukk Makilla S. A. C.
12.	Kjantu Collection S. A. C.
13.	Kuntur Designs
14.	Mantari Sweater S. A. C.
15.	Textiles Aisatex

Modas del Instituto Continental. En el área de marketing y ventas fue asignado un estudiante de la Escuela de Administración de la Universidad Continental para apoyar en la comercialización de los productos de la empresa; mientras que en el área de finanzas y contabilidad, un estudiante de la Escuela de Contabilidad para apoyar con

el tema contable y tributario en la empresa. En cada caso se asignó a un docente por cada área definida, quien cumplió con la función de asesorar y orientar a los estudiantes. Para la implementación del PTGE se realizó la negociación de responsabilidades de las instituciones conformantes del triángulo macroeconómico: la Organización Educativa Continental, Promperú y el CERX Junín.

Entre las diferentes actividades se realizó la convocatoria a las empresas socias del CERX Junín, a estudiantes de la Universidad Continental y del Instituto Continental de acuerdo con el organigrama elaborado para las empresas del PTGE; también la capacitación de los alumnos seleccionados para realizar prácticas en las empresas del PTGE; la evaluación inicial de las empresas del PTGE; el desarrollo del PTGE (9 meses); y los resultados e informe final (figuras 4 y 5).

El desarrollo del PTGE tuvo actividades realizadas por los estudiantes participantes, las que resumimos por trimestres.

En el primer trimestre apoyaron a las empresas en preparar el material necesario para participar en Sur Exporta 2013 en la implementación de los programas 5S y Buenas Prácticas de Comercio Justo,

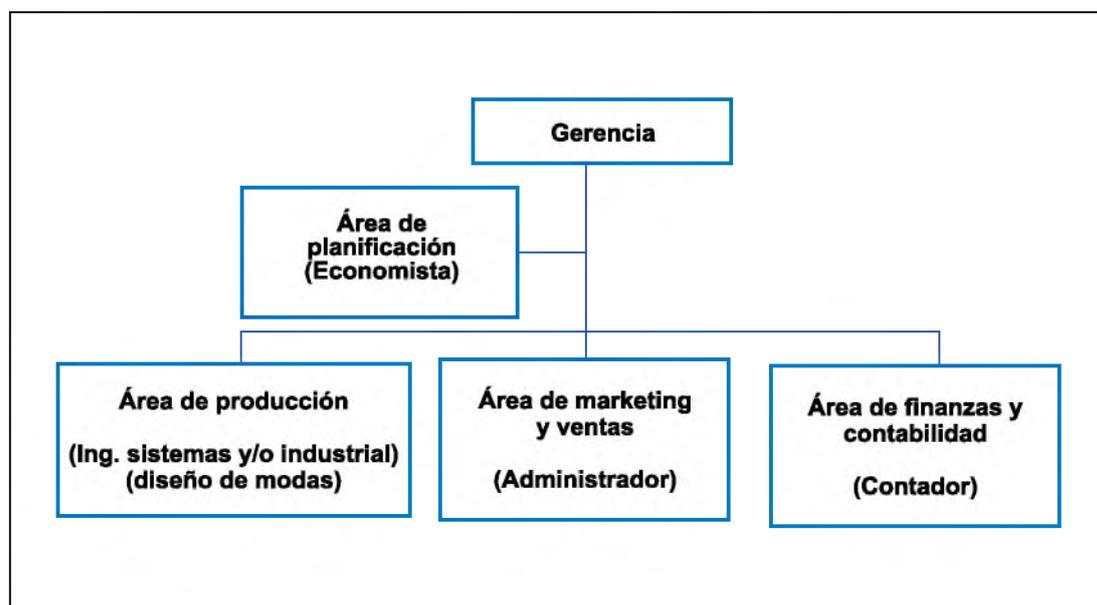


Figura N° 3: Organigrama de las empresas del PTGE.

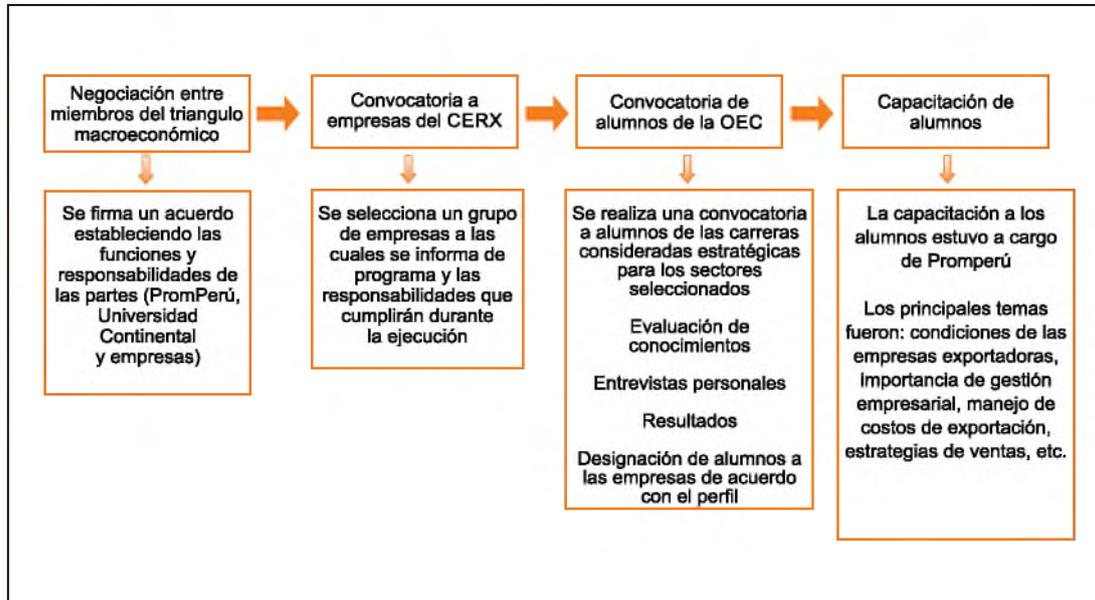


Figura N° 4: Desarrollo del PTGE, de la negociación a la capacitación estudiantil.

así como en el desarrollo de tareas del empresario en el programa E-commerce.

material necesario para participar en la feria Hecho a Mano para Hoteles.

En el segundo trimestre fue desarrollado la exposición "Moda Fina" en el Hotel de Turistas de Huancayo; continuó el apoyo en la implementación de los programas 5S y Buenas Prácticas de Comercio Justo, así como en el desarrollo de tareas del empresario en el programa E-commerce para los envíos por Exporta Fácil a las empresas encargadas de preparar el

En el tercer trimestre se dio el desarrollo de los puntos críticos del Mapa de Competitividad que no fueron cubiertos en Comercio Justo y 5S; la realización de dos exposiciones "Moda Fina" en la Cámara de Comercio de Huancayo y el auditorio Nuestra Señora del Valle; el apoyo en la implementación del programa Buenas Prácticas de Comercio Justo; y del mismo modo el apoyo para

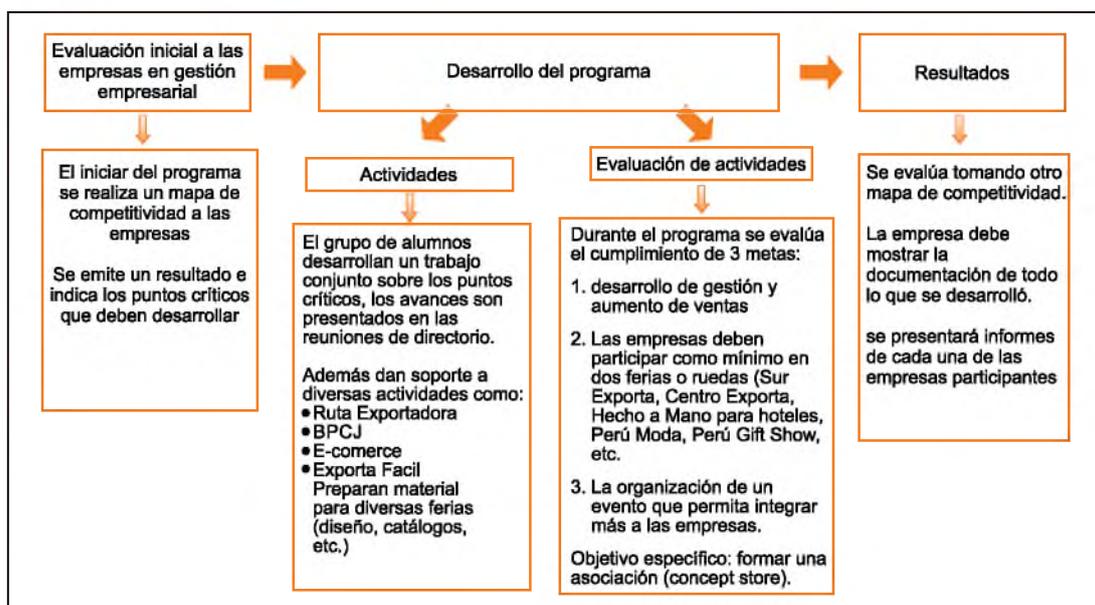


Figura N° 5: Desarrollo del PTGE, de la evaluación inicial a la evaluación final.

los envíos por Exporta Fácil a las empresas encargadas de preparar el material necesario para participar en Perú Moda y Centro Exporta 2014.

Los alumnos también participaron en diferentes actividades nacionales y programas que incidieron en la mejora de la competitividad de las empresas del PTGE. Estas actividades se muestran en la tabla 3.

El consolidado de las diferentes actividades desarrolladas por los estudiantes a favor de las empresas del PTGE se resume en la figura 6.

La figura 6 muestra la participación de los estudiantes en el PTGE: 11 alumnos fueron contratados en las empresas exportadoras y en proceso de exportación; 4 alumnos viajaron a Sur Exporta 2013 para apoyar al empresario de textiles en la negociación y en el encuentro de negocios "Entre Ojotas y Corbatas", ellos lo hicieron con viáticos pagados por la confianza que generaron a los propietarios de las empresas participantes del PTGE; y solo una alumna apoyó en Hecho a Mano para Hoteles, porque la feria fue durante semana de exámenes finales programados por la universidad.

Esta figura también muestra que las empresas

Tabla N° 3: Actividades desarrolladas en el PTGE

Actividades de promoción comercial en las que participaron las empresas	Programas desarrollados para la mejora del sector exportador
• Sur Exporta	• Ruta Exportadora
• Perú Moda	• Buenas Prácticas de Comercio Justo
• Hecho a Mano para Hoteles	• E-commerce
• Exproalimentaria	• Exporta Fácil
• Centro Exporta	

que participaron en Exporta Fácil tuvieron el respaldo de los estudiantes del PTGE. Por ejemplo, la Asociación Llamkasun, para que pueda realizar el envío de muestras de exportación, estableció coordinación entre el alumno, sus asesores y el consultor. Sobre las capacitaciones de E-commerce, el empresario y su alumno del área de administración asistieron a fin de que el universitario pueda dar soporte interno en la empresa y brindar apoyo al gerente en las actividades asignadas por el consultor. Como los alumnos ya formaban parte de la empresa, estos apoyaron en la implantación de los programas 5S y Buenas Prácticas de Comercio Justo; el trabajo motivó una competencia por la implementación, hecho que permitió el logro de mejores resultados en las empresas.

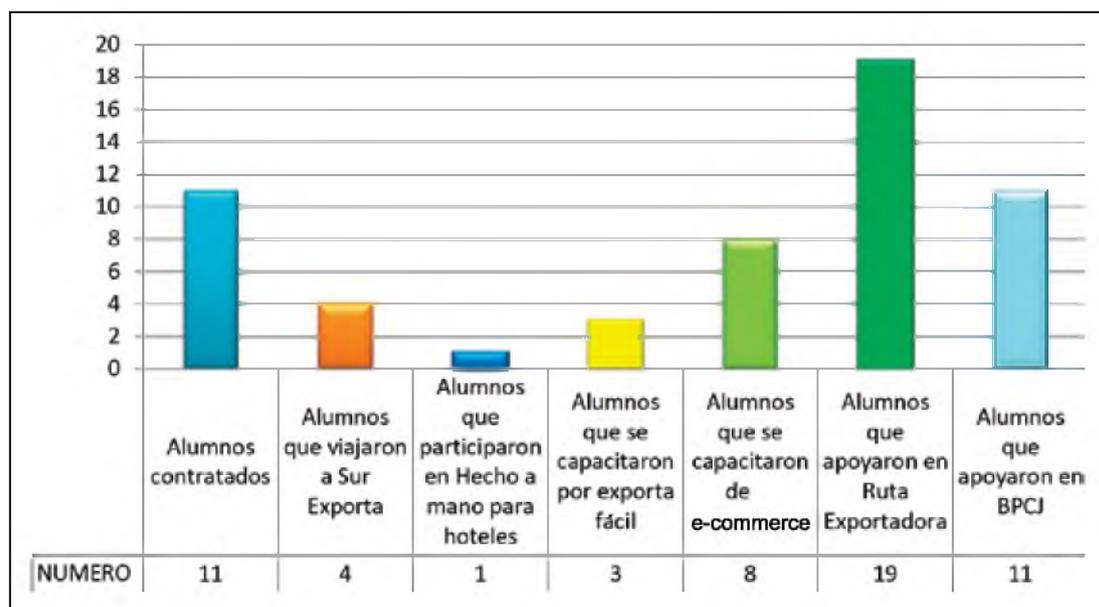


Figura N° 6: Actividades desarrolladas por estudiantes del PTGE.

RESULTADOS

Los resultados del PTGE, obtenidos después de 9 meses, muestra que la competitividad de las empresas participantes del programa alcanzó un significativo aumento, entre 73 % y 76 % en todas las áreas, con un porcentaje inferior a 63 % solo en el área de sistemas de información, pero con un promedio general de 73 % (tabla 4), incremento que también se manifiesta en la calificación de crecimiento, como observamos en la figura 7.

Comparativamente, las empresas del gremio textil del PTGE lograron un incremento general de competitividad de 14 %, con un aumento de la calificación competitiva de 0,7 décimas, de 2,96 que tuvo en el diagnóstico competitivo inicial a 3,67 alcanzado en el diagnóstico final (tabla 5).

Por áreas, según la tabla 6 y la figura 8, el incremento de competitividad también fue significativo: un avance de 60 % a 73 % en planeamiento estratégico, de 62 % a 74 % en producción y operaciones, de 64% a 76 % en aseguramiento de la calidad, de 56 % a 74 % en comercialización, de 66 % a 74 % en contabilidad y finanzas, de 66 % a 75 % en recursos humanos, de 47 % a

Tabla N° 4: Diagnóstico final de competitividad de las empresas del PTGE.

	Calificación de las empresas	
1. Planeamiento estratégico	3,65	73 %
2. Producción y operaciones	3,71	74 %
3. Aseguramiento de la calidad	3,80	76 %
4. Comercialización	3,70	74 %
5. Contabilidad y finanzas	3,69	74 %
6. Recursos humanos	3,75	75 %
7. Gestión ambiental	3,75	75 %
8. Sistemas de información	3,14	63 %
Promedio de las empresas	3,67	73 %

75 % en gestión ambiental, y de 42 % a 63 % en sistemas de información. Las que más crecieron en competitividad fueron las áreas de gestión ambiental (28 %) y de sistemas de información (21 %). Con ello se cumple uno de los objetivos, contrastar el nivel de competitividad inicial versus el nivel de competitividad final (7) de las empresas.

Tabla N° 5: Avance de gestión de la competitividad en las empresas del PTGE.

	Diagnóstico inicial de competitividad	Diagnóstico final de competitividad	Avance
Puntaje	2,96	3,67	0,7
Porcentaje	59 %	73 %	14 %

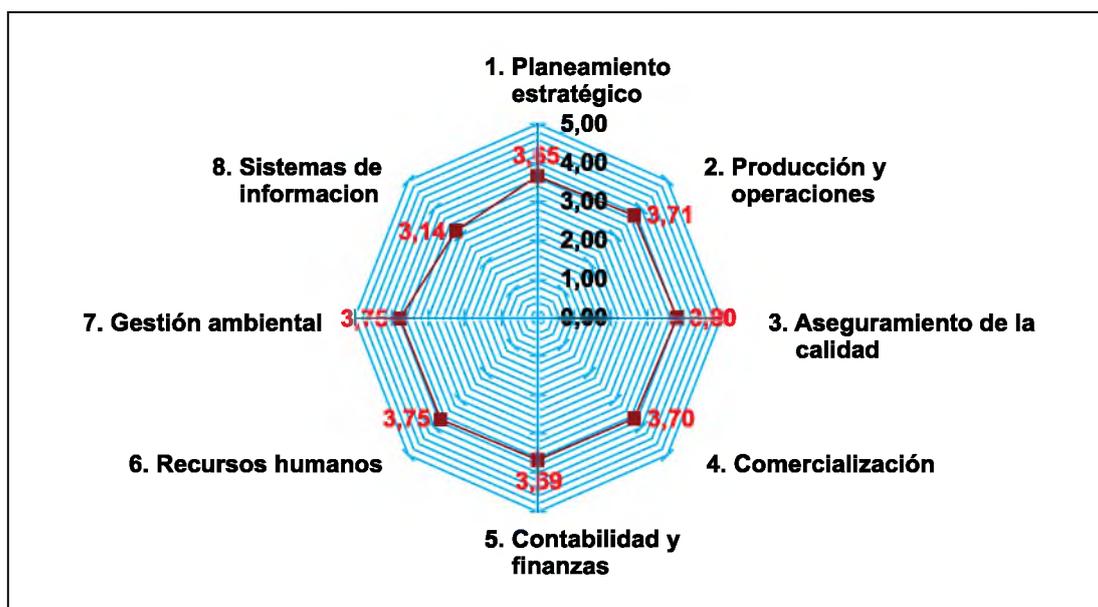


Figura N° 7: Diamante competitivo final.

Tabla N° 6: Avance de gestión de la competitividad por áreas de las empresas del PTGE.

Áreas	Calificación de las empresas	
	Inicial	Final
1. Planeamiento estratégico	60 %	73 %
2. Producción y operaciones	62 %	74 %
3. Aseguramiento de la calidad	64 %	76 %
4. Comercialización	56 %	74 %
5. Contabilidad y finanzas	66 %	74 %
6. Recursos humanos	66 %	75 %
7. Gestión ambiental	47 %	75 %
8. Sistemas de información	42 %	63 %
Promedio de las empresas	59 %	73 %

DISCUSIÓN

Se ha demostrado que el PTGE ha logrado los objetivos perseguidos por este programa, toda vez que se llegó a incrementar en 14 % en nivel de competitividad de las empresas que participaron en el PTGE.

El PTGE ha sido el primer programa desarrollado en la Región Junín, que ha permitido sinergias entre el Estado, la empresa y la academia. Con los resultados obtenidos estimamos que deberían desarrollarse más programas como éste que permita interactuar a los alumnos de instituciones educativas superiores en empresas desarrollando actividades pre profesionales que apunte al logro de

resultados a todos los participantes.

Por un lado, los empresarios lograron mejorar su nivel de competitividad que les permita acceder al mercado internacional con mayor probabilidad de éxito. Los estudiantes participantes en el PTGE les ha permitido contrastar y poner en práctica sus conocimientos de acuerdo a su especialidad. El Estado a través de Prom Perú ha contribuido a mejorar sus servicios a su público objetivo, en este caso, empresas con potencial exportador.

Mención aparte es la relevancia de este programa para el Instituto Continental y la Universidad Continental, porque como resultado de este programa se ha logrado validar el Plan de Estudios de las especialidades participantes en el PTGE, esto porque se ha comprobado la pertinencia de las áreas de estudio impartido a los estudiantes. Pero también, ha permitido realizar mejoras y reforzamientos en el Plan de Estudio de las Escuelas de Economía en tópicos de Planificación y en la Escuela de Administración en tópicos de Gestión de Ventas. Por otro lado, en la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática se ha demostrado que las competencias blandas en los alumnos de esta especialidad es un imperativo a desarrollarse.

Algunas conclusiones a las cuales se han arribado son:

Se incrementó el nivel de competitividad de

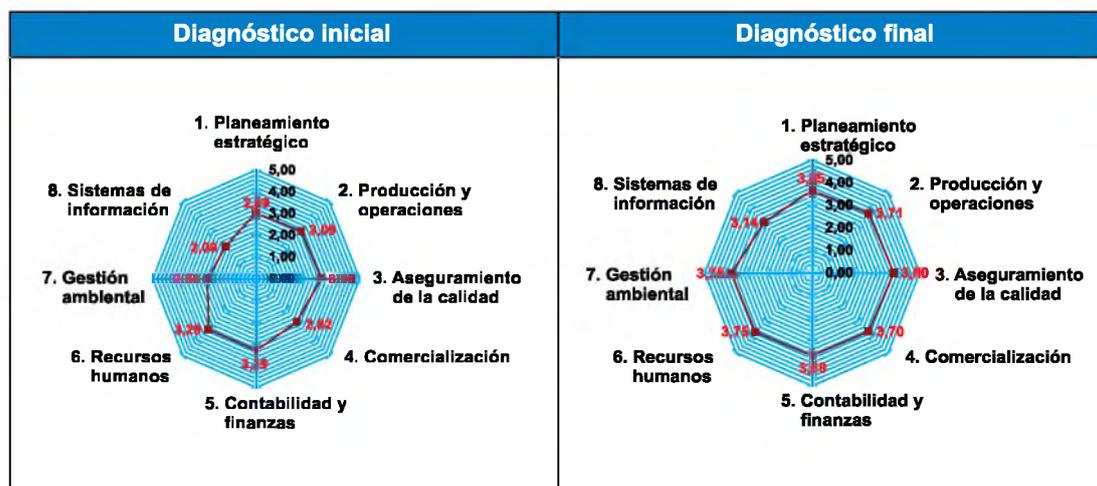


Figura N° 8: Resultado comparativo de competitividad por áreas de las empresas del PTGE.

empresas participantes del PTGE en un 14%.

Se incrementó porcentualmente la competitividad de las empresas del PTGE: 18 % en Comercialización, 21 % en Sistemas de Información y 28 % en Gestión Ambiental. Por citar las áreas donde se alcanzó un mejor desempeño.

Se incrementó las competencias laborales de especialidad y competencias blandas en los estudiantes participantes en el PTGE. Se mejoró las mallas curriculares de las Escuelas de Economía y Administración como resultado las labores pre profesionales realizadas por los estudiantes.

Agradecimientos

Al Ing. Justo Huamán, presidente del Consejo Ejecutivo Regional Exportador Junín (CERX Junín) por la predisposición para convencer a los empresarios para la participación de éstos en el PTGE; y al Econ. Aldo Palomino, coordinador macrorregional de Promperú, por la iniciativa y supervisión de este programa.

Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior; 2012 [Citado 20 de febrero de 2014]. Disponible en: <http://media.peru.info/siicex/resources/rutaexportadora/08-RE-TEST-DE-COMPETITIVIDAD.pdf>

7. Dussel E. Un análisis de la competitividad de las exportaciones de prendas de vestir de Centroamérica utilizando los programas y la metodología CAN y MAGIC. México: Cepal; 2001.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abdel G, Romo D. Sobre el concepto de competitividad. Serie de documentos de trabajo en estudios de competitividad. México: ITAM; 2004.
2. García E. Competitividad en el Perú: Diagnóstico, sectores a priorizar y lineamientos a seguir para el período 2011–2016. GCG. 2011; 5(1): 112-141.
3. Indacochea A, Ascencio O, Carranza F, De los Ríos L, Wendorff J. Junín competitivo: Valle del Mantaro. 1ª ed. Lima: Doe Run Perú; 2005.
4. Ministerio de comercio exterior y turismo. Plan estratégico regional exportador, Región Junín. Huancayo: MINCETUR; 2005.
5. Padilla R. Instrumento de medición de la competitividad. México: Cepal; 2006.
6. Test de competitividad [Internet]. Lima:

Propuesta metodológica para la medición del desarrollo sostenible a través de índices sintéticos multivariantes

Methodological proposal for measuring sustainable development through multivariate synthetic indices

Gustavo Herminio Trujillo Calagua¹
Universidad ESAN

RESUMEN

Objetivos: Establecer las bases metodológicas para el diseño de un índice sintético global de desarrollo sostenible que cumpla con dos condiciones: que se adapte a los principios de presión-estado-respuesta y que se adecúe a los cuatro componentes o dimensiones básicas de la sostenibilidad: institucional, medioambiental, económica y social.

Métodos: Se construyó un índice sintético sobre el cómputo de una batería de variables, subindicadores e indicadores, agrupados estos en las cuatro dimensiones citadas para luego, proceder a su aplicación en el Perú. Según la forma, información seleccionada y relaciones preestablecidas entre los elementos considerados significativos de evaluar, obtendremos las claves que nos indican la interpretación del ideal de sostenibilidad impulsada por sus gestores. **Resultados:** Se formuló una nueva estrategia metodológica para la elaboración de un índice que recoja los aspectos asociados al desarrollo sostenible en el Perú, mediante la propuesta de análisis sintético multivariante. En el mismo, se identificó que la dimensión "institucional" es la dimensión más débil. **Conclusiones:** Se deduce que los mayores índices de sostenibilidad podrían ser alcanzados en aquellas economías en las que sus gobiernos vienen desarrollando estrategias de desarrollo sostenible. Asimismo, quedó demostrado que no existe relación alguna entre las medidas tradicionales de crecimiento económico (PBI y su variación) y sostenibilidad.



Gustavo Trujillo

gtrujillo@esan.edu.pe

Historial del artículo:

Recibido: 5 de diciembre de 2013

Aprobado: 4 de abril de 2014

Disponible en línea: 30 de junio de 2014

Palabras clave: Desarrollo sostenible, índices sintéticos multivariantes, índices, pruebas de coherencia, distribuciones asintóticas.

¹ Economista, Ph.D. en Economía; docente de posgrado en la Universidad ESAN, Lima, Perú; docente de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.

ABSTRACT

Objectives: To set the methodological basis for the design of a sustainable development's global synthetic index that complies two conditions: that fits the pressure-state-response principles and that suits the four basic components or dimensions of sustainability: institutional, environmental, economic and social.

Methods: A synthetic index on the variables, indicators and sub-indicators set computation was constructed; these grouped in the four dimensions and then proceed to its application in Peru. According to the form, selected information and preset relationships between the elements considered significant to evaluate, we will get the keys that indicate the interpretation about the ideal of sustainability driven by its operators. **Results:** A new methodological strategy for the development of an index which collects the associated aspects of sustainable development in Peru was formulated, through the proposal of multivariate synthetic analyze. Also, it was identified that the "institutional" dimension is the weakest one. **Conclusions:** We can assume that the highest sustainability indices could be achieved in economies in which their governments are developing strategies for sustainable development. Also, it was demonstrated that there is no relationship between traditional measures of economic growth (GDP and its variation) and sustainability.

Keywords: Sustainable development, multivariate synthetic indices, indices, consistency tests, asymptotic distributions.

INTRODUCCIÓN

En la teoría del crecimiento económico existen modelos de crecimiento como por ejemplo el planteado por Solow-Swan, que propone un modelo de crecimiento con tasas de ahorro exógenas; el desarrollado por Ramsey, que postula una teoría de crecimiento con optimización del consumidor; modelos de crecimiento endógeno con un único sector como el

propuesto por Cobb-Douglas; modelos de crecimiento endógeno con dos sectores (con especial hincapié en el papel del capital humano) como el impulsado por Uzawa-Lucas; modelos que incorporan cambios tecnológicos como el sostenido por Schumpeter y algunas estimaciones econométricas desarrolladas por Sala-i-Martin, Doppelhofer y Miller. Sin embargo, toda esta gama de "teorías" solo abordan al crecimiento económico y no aspectos asociados al desarrollo económico, menos aún a la reciente propuesta metodológica del desarrollo sostenible. Por ello es vital entender la importancia del desarrollo sostenible, por lo que es muy necesario evaluar la actuación de las principales variables económicas, sociales, institucionales y medioambientales, de manera que nos pueda mostrar un índice de monitoreo y/o seguimiento sobre estas cuatro dimensiones que grafican el desarrollo sostenible y se convierta en una herramienta de gestión para la formulación de políticas públicas en nuestro país.

La investigación propone diseñar un índice sintético global que cumpla la totalidad de las condiciones a las que pretenden acercarse las aproximaciones oficiales mencionadas y que presente una sistemática de análisis que, aun dentro de su complejidad, pueda aplicarse a distintos ámbitos.

El problema es que en nuestro país no existe actualmente una propuesta metodológica y de cálculo que aborde todas las facetas del desarrollo sostenible, por lo cual resulta preciso la adaptación y reformulación de las mismas para su posterior aplicación práctica y que permita realizar un análisis comparativo con otras economías. De ahí que planteamos evaluar la fiabilidad en la construcción de un indicador sintético multivariante para cuantificar el índice de desarrollo sostenible.

Un indicador sintético es aquel que está compuesto por varios indicadores parciales, cuyo objetivo es representar la realidad analizada de forma cuantitativa, sencilla y directa.

El estudio planteó las siguientes premisas:

- ¿Resulta indispensable que el índice esté relacionado con las cuatro facetas de la sostenibilidad generalmente admitidas?
- ¿Cada una de las variables debe clasificarse sobre la base del esquema adoptado por los organismos internacionales (OCDE, ONU), presión-estado-respuesta (PSR) o su variante fuerzas motrices-estado-respuesta (DSR)?
- ¿Cada variable debe adaptarse a los principios de sostenibilidad específicos recogidos en la Agenda 21?
- El índice sintético generado, así como los indicadores, subindicadores y variables de las que se compone, ¿deben adaptarse igualmente a determinados principios de coherencia? (1).

La hipótesis planteada fue, la elaboración de un índice sintético multivariante para cuantificar el índice de desarrollo sostenible, es la metodología que se ajusta lógicamente y consistentemente a los datos disponibles en las cuentas nacionales de la economía peruana.

La investigación define un denominado índice sintético de desarrollo sostenible multivariante (synthetic index multivariate sustainable development, SIMSD), que se estructura en forma piramidal; de esta forma, el referido índice se conforma a su vez de cuatro componentes o dimensiones divididas en diversos indicadores. Estos provienen del cálculo de un determinado número de subindicadores compuestos -cada uno de ellos- por una serie de variables (2).

La dificultad en el desarrollo de esta investigación fue el escaso acceso a la información estadística relevante disponible para el caso peruano, más aún cuando el objeto de estudio estuvo orientado a cuantificar un número índice para medir el grado de desarrollo sostenible.

MATERIAL Y MÉTODOS

La primera fase de cálculos se realiza sobre la base de los distintos valores observados y obtenidos para las 53 variables seleccionadas para la economía peruana (2003-2012).

En segundo lugar, se calculan los Z-score (3), es decir, los valores de la variable tipificados (estandarizados), con el fin de que resulten comparables. El cálculo se obtiene del siguiente algoritmo:

$$Zs_i = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma_x}, \text{ si el sentido de la sostenibilidad es directo, o bien,}$$

$$Zs_i = \frac{\bar{X} - X_i}{\sigma_x}, \text{ si es inverso. En donde:}$$

Zs_i = Valor de la variable.

\bar{X} = Media de la distribución.

X_i = Valor que alcanza la variable.

σ_x = Desviación estándar de la distribución.

$$DSt = \sum_{k=0}^n (De + Di + Dm + Ds)$$

Especificación del modelo:

$$DSt = De + Di + Dm + Ds$$

DSt = Desarrollo sostenible.

De = Dimensión económica.

Di = Dimensión institucional.

Dm = Dimensión medioambiental.

Ds = Dimensión social.

A continuación se procede al cálculo de los valores de los percentiles 97,5 y 2,5 que se utilizan con el fin de evitar que los valores extremos distorsionen los cálculos (4). De esta forma, y en un proceso posterior, los valores máximos y mínimos se sustituyen por el valor de los percentiles respectivos

(97,5 y 2,5). Aunque es un procedimiento propio de distribuciones muy amplias (World Economic Forum, 2002) que no es el caso, con ello se corrigen los valores de las variables nulos (caso de que fuesen desconocidos o no disponibles) o que pudiesen resultar excesivamente dispersos.

Una vez generada los cálculos de las 53 variables, resulta preciso continuar con el proceso posterior de cálculo de indicadores, que se rige por las siguientes pautas: el valor de la variable tipificada se corrige para los valores alcanzados de los percentiles 97,5 y 2,5 con el fin de evitar, como hemos señalado, una amplia dispersión en los valores de la variable.

El valor de la variable tipificada de cada indicador se obtiene calculando la media simple de los Z-scores de las variables, clasificados según los subindicadores que componen cada uno de aquellos (WEF, 2002); y finalmente se transforman los valores de la variable tipificada según se obtuvieron en el apartado anterior, de forma que puedan comprenderse y compararse, para ello, el Z-score de cada indicador se convierte en el percentil normal estándar, con valor teórico comprendido entre 0 y 100. También se generan los valores de los percentiles de cada componente o dimensión para el índice sintético global - SISD (económica, institucional, medioambiental y social) mediante la media ponderada de los percentiles calculados para los indicadores (5). Por último, el valor del índice SISD se obtiene a través de la ponderación de la media de los percentiles calculados para cada una de las dimensiones o componentes del índice.

RESULTADOS

Con el fin de efectuar un análisis de los resultados alcanzados en las tablas 1 y 2, se han analizado los valores obtenidos en las cuatro dimensiones tratadas de la sostenibilidad y en el índice sintético global (SISD), para la economía peruana.

A continuación analizamos las cuestiones

más destacables:

En la tabla 1 se aprecia los resultados estadísticos alcanzados por sectores para cada una de las dimensiones analizadas. En la tabla 2 se obtuvo un valor bajo en el SISD (1,41). De los componentes en esta

Tabla N° 1: Valores de Indicadores Z-score.

Dimensión	Indicadores	Índice
Económica	Estructura económica	1,47890471
	Consumo y producción	1,53773395
Institucional	Capacidad institucional	1,20850211
Medioambiental	Atmósfera	1,63663714
	Tierra	1,49062167
	Agua	1,21665065
	Biodiversidad	1,44830664
Social	Equidad	1,53057069
	Salud	1,5025342
	Educación	1,49366244
	Vivienda	1,57390639
	Seguridad	1,53453868
	Población	1,38907432

segunda tabla, el económico es el que arroja un mayor valor (1,508), seguido del social (1,504) y medioambiental (1,448). Frente a la evidencia empírica podemos afirmar que la sostenibilidad institucional es muy escasa (tecnología de la información, infraestructura de las comunicaciones y gasto en investigación y desarrollo), debido al proceso de unificación y a que muchas de las variables analizadas se definen en términos per cápita.

Aunque el Gobierno peruano ha tratado de poner en funcionamiento una estrategia para la sostenibilidad, la mayor debilidad de muestra política viene por el lado de las condiciones de gobernabilidad (además de las dificultades sobrevenidas por el rebrote de las actividades asociadas al terrorismo y al narcotráfico), sobre la estructura institucional del Estado que –en muchos casos por diferencias políticas (conflictos sociales)– hace imposible una coordinación indispensable y multinivel (Jänicke et al,

Tabla N° 2: Valores alcanzados por dimensiones y SISD

Dimensión	Índice
Económica	1,50831933
Institucional	1,20850211
Medioambiental	1,44805402
Social	1,50404779
SISD	1,41723081

2001) De ahí la lentitud del proceso de implementación de una estrategia global.

Prueba de coherencia (box plot)

Desde una perspectiva netamente estadística, es preciso establecer si los resultados obtenidos son significativos y coherentes, lo que exige averiguar si los valores de los percentiles calculados para el SISD son representativos de una distribución normal multivariante estandarizada. Para ello utilizamos el programa estadístico SPSS y específicamente efectuamos los cálculos sobre un diagrama de caja (box plot). En dicho diagrama, la caja se encuentra limitada en su parte superior por el cuartil tercero, y en su parte inferior por el primero (6). La línea horizontal incluida dentro de la caja representa la mediana. Los bigotes representan los valores de la variable mayor (el superior) y menor (el inferior). Si existe alguno que diste de los límites inferior o superior de la caja menos de una vez y media el rango intercuartílico, el programa lo señala con O; y con X, si dista más de una vez y media. Realizados los cálculos para los valores alcanzados para el SISD, los resultados que se obtienen (figura 1) prueban la coherencia, bondad y representatividad del índice, al no existir al 95 % de significatividad estadística más de dos valores aislados o extremos.

La evidencia empírica para los datos de la economía peruana comprendida entre los años 2002-2013 aplicada a las cuatro dimensiones que conforman la propuesta de desarrollo sostenible, muestra que la metodología utilizada, la del análisis sintético multivariante, permite capturar las regularidades empíricas para cada una de las dimensiones analizadas, asimismo

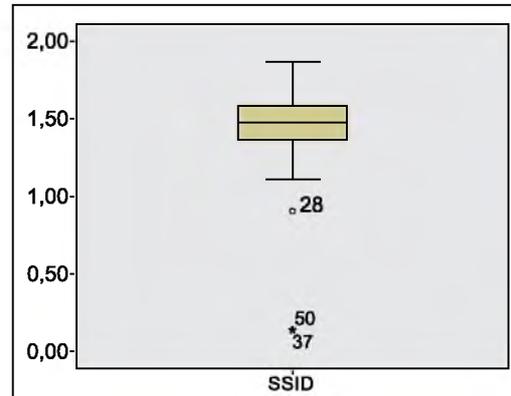


Figura N° 1: Diagrama de caja y bigotes

brinda una herramienta de modelización útil para representar fenómenos heterogéneos y complejos como lo es el desarrollo sostenible.

La principal restricción lo conforma la disponibilidad de datos (7) (con una mayor frecuencia) que permita generar funciones de densidad con un mayor grado de libertad y que se aproxime asintóticamente a una distribución normal estandarizada multivariante.

Tabla N° 3: Coeficiente de correlación entre SISD y PBI real.

Dimensiones	Componentes, indicadores y SISD	PBI real
Económica		
Estructura económica	1,47	-1,30
Consumo y producción	1,53	-1,16
Institucional		
Capacidad Institucional	1,20	-0,90
Medioambiental		
Atmósfera	1,63	-0,58
Tierra	1,49	-0,19
Agua	1,22	0,28
Biodiversidad	1,44	0,32
Social		
Equidad	1,53	0,79
Salud	1,50	1,19
Educación	1,49	1,41
Vivienda	1,57	1,58
Seguridad	1,53	-1,34
Población	1,38	1,35
Coeficiente de correlación (%) estático		0,04668270
Coeficiente de correlación (%) dinámico		-0,24071865

Además, la inclusión/exclusión de variables para cada una de las dimensiones analizadas se convierte también en una restricción al no haber un consenso generalizado sobre qué variables o tipos de variables deberían incorporarse para medir el desarrollo sostenible mediante un índice. Sin embargo, esta metodología desarrollada en esta investigación, permite la incorporación de más variables por dimensión, así como la inclusión de una frecuencia de tiempo mucho más larga, de manera que el análisis se vea más enriquecido (8).

DISCUSIÓN

Anteriormente se hizo referencia al debate entre las medidas tradicionales del desarrollo, articuladas a través del PBI, y la necesidad de nuevos indicadores o sistemas de contabilidad que midan los niveles de sostenibilidad. El análisis empírico realizado en esta investigación, permite efectuar comparaciones estadísticas entre los valores del SISD, sus componentes y los indicadores que forman cada uno de estos con el PBI real en los últimos años (9). El procedimiento resulta sencillo y para ese fin se han comparado los valores alcanzados en el supuesto empírico planteado, con las cifras del PBI real. De esta manera se analiza si existe una relación directa o inversa entre sostenibilidad y PBI real de forma estática (a través del valor actual del mismo) o dinámica (en función de las oscilaciones del PBI real). Para comparar dichas variables se ha calculado un coeficiente de correlación lineal. Se dan por reproducidas las fórmulas matemáticas del coeficiente de correlación, ampliamente conocidas. Los valores obtenidos se incluyen en la tabla 3. En primer lugar, la correlación entre los valores del SISD y del PBI es bajísima: 0,046 (estática) y -0,240 (dinámica). Si se relaciona el índice sintético con las variaciones del PBI real en los últimos diez años, resulta inversa (-0,240). Se deduce que la sostenibilidad y el PBI no tienen, en principio, relación sino todo lo contrario: a medida que este aumenta, el desarrollo sostenible es menor. En consecuencia, debe destacarse el hecho de que a través del

análisis efectuado, no existe justificación alguna que permita asegurar que niveles de renta altos o variaciones positivas de la misma sean sinónimo de desarrollo sostenible sino todo lo contrario. Ambos sistemas de medición, por lo tanto, llevan a resultados inversos (10).

Podemos concluir que en la presente investigación se ha realizado la medición del desarrollo sostenible mediante índices sintéticos multivariantes. Con dichos antecedentes se ha diseñado un índice sintético global que resulta útil y adecuado para medir la sostenibilidad en distintos ámbitos espaciales. Así, a través de la metodología diseñada se ha procedido a aplicar dicho índice sintético para comparar el grado de desarrollo sostenible en el Perú, encontrando evidencia empírica que descarta correlación alguna entre desarrollo sostenible y crecimiento económico.

Los resultados alcanzados admiten las pruebas de coherencia a las que se han sometido. En particular, debe destacarse el bajísimo nivel de sostenibilidad que presenta nuestro país, especialmente en la escasísima capacidad institucional para dicho desarrollo, lo que sin duda es la consecuencia de la inexistencia de políticas de planificación a mediano y largo plazo en el Perú.

Se deduce entonces que los mayores índices de sostenibilidad podrían ser alcanzados en aquellas economías y países en los que sus gobiernos vienen desarrollando estrategias de desarrollo sostenible. Asimismo queda demostrado que no existe relación entre las medidas tradicionales de crecimiento económico (PIB y su variación) y la sostenibilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adriaanse A. Environmental Policy Performance Indicators. 2ª ed. SDV Publishers: The Hague; 1993.
2. Bakkes JA, Born GJ, Helder JC, Swart

- RJ, Hope CW, Parker JDE. An Overview of Environmental Indicators: State of the Art and Perspectives. 1^ª ed. UNEP/Earthprint: Nairobi; 1994.
3. Bergh van den J. Ecological Economics and Sustainable Development: Theory, Methods and Applications. 1^ª ed. Reino Unido: Edward Elgar Publishing Cheltenham; 1996.
 4. Bossel H. Indicators for Sustainable development: Theory, Method, Applications. A Report to the Balaton Group. 1^ª ed. Canada: International Institute for Sustainable Development; 1999.
 5. Braun-Blanquet J. Plant Sociology. The study of plant communities. 2^ª ed. New York: Hafner Publishing Company; 1972.
 6. Chevalier S, Choiniere R, Bernier L, Sauvageau Y, Masson I, Cadieux E. User Guide to 40 Community Health Indicators. 1^ª ed. Ottawa: Health and Welfare Canada; 1992.
 7. Coen Anitüa A. De sostenible y sustentable. Correo del Maestro [Internet]. 2006 Enero [Citado el 10 de noviembre de 2013]; (116): [1 pantalla]. Disponible en: <http://correodelmaestro.com>
 8. Dever GE. Community Health Analysis. 1^ª ed. Marytown: Aspen Systems Corporation; 1979.
 9. Division for Sustainable Development. Global Trends and Status of Indicators of Sustainable Development. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs; 2006; DESA/DSD/2006/2.
 10. Gallopín G. Impoverishment and Sustainable Development: A Systems Approach. 1^ª ed. Canada: International Institute for Sustainable Development; 1994.

Evaluación de la tasa de infiltración en tierras agrícolas, forestales y de pastoreo en la subcuenca del río Shullcas

Evaluation of the infiltration rate in farm, forestry and grazing land in the Shullcas River's basin

Guillermo Carlos Gómez¹, Rubén Munive Cerrón², Tito Mallma Capcha³, Carlos Orihuela Villavicencio⁴
Universidad Continental

RESUMEN

Objetivos: Evaluar y determinar el uso del suelo con mayor tasa de infiltración en la subcuenca del río Shullcas en Huancayo. **Métodos:** Se desarrolló una investigación básica con diseño correlacional. Los usos actuales de la tierra fueron identificadas y demarcadas, según la normativa peruana de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor; en estas zonas se seleccionó 31 puntos de muestreo al azar usando las herramientas de software ArcGIS, en los que se midieron la infiltración empleando infiltrómetros de doble anillo, se registraron los tipos de cobertura vegetal y se tomaron muestras de suelo para analizar sus contenidos de arcilla, arena, limo y humedad; asimismo densidad aparente y porosidad en laboratorio. **Resultados:** Las tasas de infiltración promedio, según el tipo de uso de tierras, fueron: 14,04 cm/h para las tierras forestales; 12,42 cm/h para las tierras agrícolas y 2,07 cm/h para las tierras de pastoreo; además, solo el 12,63 % de la subcuenca del río Shullcas tiene infiltración mayor a 0,2 cm/h. **Conclusiones:** No existe diferencia estadística significativa entre la tasa de infiltración de tierras forestales y agrícolas, pero si existe diferencias de la tasa de infiltración de tierras forestales y agrícolas respecto a la tasa de infiltración de tierras de pastoreo.



Guillermo Carlos

carlos.gomez.miguel@gmail.com

Historial del artículo:

Recibido: 22 de noviembre de 2013

Aprobado: 13 de febrero de 2014

Disponible en línea: 30 de junio de 2014

Palabras clave: Infiltración, cobertura vegetal, densidad aparente, porosidad, tierra agrícola, tierra forestal, tierra de pastoreo.

¹ Ingeniero forestal y ambiental, investigador de la Universidad Continental.

² Ingeniero agrónomo, M.Sc. en Suelos, docente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

³ Ingeniero agrícola, doctor en Recursos Hídricos, docente de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

⁴ Bachiller en Ciencias Forestales y del Ambiente, especialista en Sistemas de Información Geográfica de la Empresa.

ABSTRACT

Objectives: To evaluate and determine the land use with the highest infiltration rate into the Shullcas River's basin in Huancayo. **Methods:** A basic research with correlational design was developed. Existing land uses were identified and demarcated according to peruvian regulations about land classification rules for its higher use capacity; in these areas, 31 sampling points were randomly selected using the tools of ArcGIS software, in which infiltration was measured using double ring infiltrometers, the vegetation cover types were recorded and soil samples were taken to analyze the clay, sand, silt and humidity; also bulk density and porosity in laboratory. **Results:** The average infiltration rates, according to the land use types, were 14,04 cm/h for forest land; 12,42 cm/h for farmland and 2,07 cm/h for grazing land; also, only 12,63 % of the Shullcas River's basin has representative infiltration greater than 0,2 cm/h. **Conclusions:** There is no significant statistical difference between the infiltration rate of forest and farmland, but there differences in the rate of infiltration of forest and farmland compared to the infiltration rate of grazing land.

Keywords: Infiltration, vegetation cover, bulk density, porosity, agricultural land, farmland, grazing land.

INTRODUCCIÓN

El proceso de infiltración es un componente importante del ciclo hidrológico (1), que se define como la entrada de agua hacia abajo (2), en la totalidad o parte del suelo (3), interviniendo para ello factores como: textura, presencia de costras, compactación, estructura, contenido de humedad, contenido de materia orgánica, tipo de cobertura vegetal, densidad aparente, presencia de grietas y porosidad (3, 4), y cuyo uso de tierras por las actividades antrópicas modifica positiva o negativamente estos factores (5, 6, 7) haciendo que la infiltración varíe y produzca impactos sobre la hidrología de

una cuenca.

Numerosos estudios han demostrado que la infiltración de los suelos puede ser un buen indicador de la calidad y la salud del suelo (8), ya que al transportar agua dentro del suelo constituye como medio principal para conservar la actividad física, química y biológica de este, al mismo tiempo que recarga los acuíferos (9). Algunos resultados para el caso de tierras agrícolas revelaron que la mayor estabilidad de la estructura del suelo se relaciona con prácticas de labranza de conservación debido a que generan mayor número de macroporos y alta resistencia superficial al sellado (10).

En el ámbito internacional se han desarrollado investigaciones con el objeto de relacionar las diferentes propiedades del suelo con las prácticas de manejo realizadas, las que han servido para mejorar las técnicas de riego, minimizar la compactación del suelo, aplicar enmiendas orgánicas y realizar obras de conservación de agua como las zanjas de infiltración, surcos en contornos y otras técnicas, que conservan la humedad del suelo al mismo tiempo que aportan agua a las fuentes subterráneas (9, 6, 11, 5, 12).

En el ámbito nacional y local son muy pocas las evaluaciones de las tasas de infiltración de agua a pesar de que la generación de esta información es muy valiosa para plantear y recomendar usos con fines de recarga hídrica, tecnificación de riego, incorporación de enmiendas del suelo y tipo de cubierta, posiblemente debido a que la medición directa de la infiltración es una tarea muy compleja, por ser laboriosa, lenta y costosa, dada su alta variabilidad espacial y temporal (1, 13), y a la técnica de medición elegida para registro de información (13).

En la subcuenca del río Shullcas se han realizado estudios por diversas instituciones sobre suelos y recursos hídricos, información que ha permitido aplicar las medidas técnicas con fines de conservación de suelos implementadas hasta la fecha (14, 15, 16, 17, 18, 19). Estos estudios han aportado

en gran medida a conocer los suelos en términos físicos y estructurales, revelando problemas como la compactación del suelo, el establecimiento de infraestructura que impermeabiliza el suelo, las prácticas continuas de labranza y la remoción total o parcial de la cubierta vegetal del suelo. Sin embargo, debido a que los datos de tasas de infiltración en la subcuenca aún son escasos, pese a la importancia de estos, la presente investigación evaluó y determinó el uso de tierras con la tasa de infiltración más alta.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

La subcuenca del río Shullcas se ubica entre 11°52'41" a 12°03'42" latitud sur y 75°02'16" a 75°14'03" longitud oeste, a una altitud media de 4 200 msnm. Su extensión es de 218,82 km², abarca los territorios de los distritos de El Tambo y Huancayo, pertenecientes a la provincia de Huancayo, departamento de Junín (figura 1).

Delimitación de usos de tierra

Generamos una base de datos cartográfica utilizando el software ArcGIS, a partir del cual se delimitó la subcuenca mediante el método cartográfico compuesto por la identificación de red de drenaje, delimitación de la divisoria cortando las curvas de nivel perpendicularmente ya sea por parte convexa o cóncava (20). Luego se identificó y delimitó áreas según su uso actual de tierras sobre la base del Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor (21). Posteriormente se generó mapas de pendientes y de uso de tierras, identificando áreas con pendientes menores a 25 % por categoría de uso; con esta información se ubicó 32 puntos de muestreo para realizar las pruebas de infiltración; obteniéndose, 7 para tierras agrícolas, 6 para tierras forestales y 19 para tierras de pastoreo.

Evaluación de la infiltración

La tasa de infiltración se midió empleando infiltrómetros metálicos de doble anillo, un cilindro externo de 50 cm de diámetro por

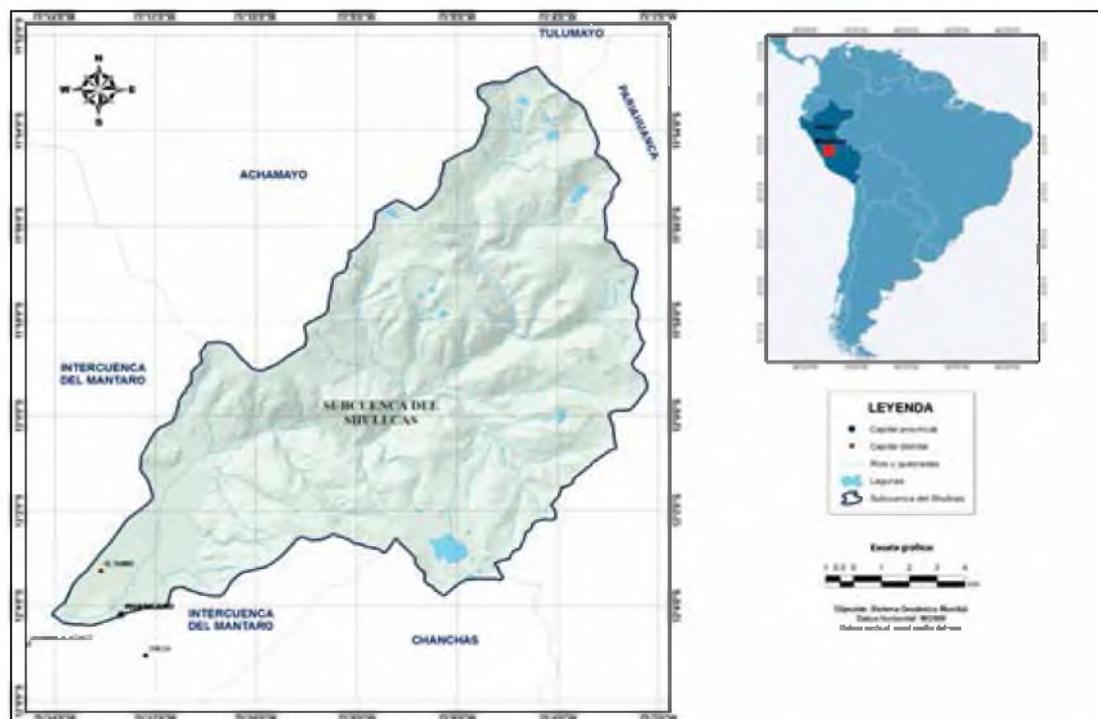


Figura N° 1: Ubicación de la subcuenca del río Shullcas.



Figura N° 2: Infiltrómetro de doble anillo y materiales para la medición.

40 cm de alto y un cilindro interno de 30 cm de diámetro por 50 cm de alto (figura 2). Para la instalación de los cilindros, se ubicó el punto de muestreo, se examinó la superficie del terreno para no dañar los cilindros, se evitó áreas afectadas por el tránsito de animales y maquinarias, se limpió la superficie del terreno sin retirar la cobertura vegetal, se instaló los cilindros dentro del suelo (cilindro externo 10 cm dentro del suelo y cilindro interno 15 cm dentro del suelo), se llenó agua en los

cilindros y se midió la altura del nivel del agua dentro del cilindro pequeño cada 2, 5, 10, 15, 20, 25 y 30 minutos, considerando que el descenso del agua sea notorio entre cada medición, hasta que el descenso del nivel fue constante.

Evaluación de tierras

Se registró el tipo de cobertura vegetal presente en los puntos de muestreo



Figura N° 3: Muestreo de suelo con cilindro de aluminio.

mediante observación directa y se sacaron dos muestras de suelo por cada punto de evaluación, el primero empleando cilindros de aluminio (figura 3) y el segundo a través bolsas plásticas de 1 kg, las muestras de suelo fueron llevadas al laboratorio donde se evaluó el contenido de humedad, la densidad aparente y la porosidad por el método gravimétrico; además se avaluó la textura del suelo mediante el método de Bouyoucos.

Modelo de infiltración

Se generó un modelo de infiltración basado en el contenido de arena, limo y arcilla, la densidad aparente, la porosidad, el contenido de humedad y el tipo de cobertura vegetal, que fueron correlacionados con la tasa de infiltración, obteniendo un mapa con intervalos de infiltración para la subcuenca.

Tabla N° 1: Datos registrados según tipo de uso de tierras.

N°	Tipo de uso de tierras	Tasa de infiltración (cm/h)	% Arena	% Arcilla	% Limo	% Contenido de humedad	Densidad aparente (g/cm ³)	Porosidad (%)	Tipo de cobertura vegetal
1	A	1,10	42,88	26,40	30,72	16,98	1,29	48,60	C-E
2	A	29,60	60,88	12,56	26,56	7,61	1,33	50,26	C-E3
3	A	18,00	60,88	12,56	26,56	7,61	1,33	50,26	C-E3
4	A	5,50	42,88	24,40	32,72	6,44	1,28	48,45	Pc
5	A	3,00	42,88	24,40	32,72	6,44	1,28	48,45	C-E3
6	A	8,80	48,16	13,84	38,00	10,54	1,32	49,66	C-E3
7	A	20,93	48,16	13,84	38,00	10,54	1,32	49,66	Pr
8	F	3,00	44,16	19,84	36,00	62,31	0,89	33,51	B
9	F	2,60	44,16	19,84	36,00	62,31	0,89	33,51	B
10	F	9,60	40,88	16,40	42,72	36,87	0,79	29,89	B
11	F	18,00	82,16	2,40	15,44	13,96	1,28	48,30	B
12	F	37,00	57,44	11,12	31,44	17,21	1,23	46,49	B
13	P	2,43	64,88	5,12	30,00	76,33	0,55	20,83	Pn
14	P	1,40	68,88	1,84	29,28	84,31	0,71	26,62	Pn
15	P	1,20	62,88	3,12	34,00	60,36	0,82	30,84	Pn
16	P	2,10	68,16	1,12	30,72	35,61	0,80	30,24	Pn
17	P	2,00	74,88	4,56	20,56	66,47	0,69	26,11	Pn
18	P	1,50	54,16	7,56	38,28	77,86	0,89	33,41	Pn
19	P	1,10	67,44	2,84	29,72	13,75	1,27	47,95	Pn
20	P	3,00	68,88	5,12	26,00	53,98	1,01	37,94	Pn
21	P	3,73	66,88	5,84	27,28	63,64	0,60	22,69	Pn
22	P	3,61	52,88	5,84	41,28	93,74	0,66	24,91	Pn
23	P	3,20	72,88	3,12	24,00	52,62	0,56	21,13	Pn
24	P	0,67	68,88	1,12	30,00	41,81	0,94	35,62	Pr
25	P	6,74	42,88	26,40	30,72	20,23	1,30	49,01	Pr
26	P	0,20	77,44	1,84	20,72	32,44	0,75	28,23	Pn
27	P	2,00	74,88	1,84	23,28	81,75	0,87	32,81	Pn
28	P	2,00	58,88	16,40	24,72	71,45	0,97	36,48	Pn
29	P	2,70	79,44	1,84	18,72	78,29	0,69	25,96	Pn
30	P	0,64	91,44	1,84	6,72	66,93	0,68	25,56	Pn
31	P	3,40	92,88	1,84	5,28	40,86	0,71	26,97	Pn

Donde A significa tierra agrícola; F, tierra forestal; P, tierra de pastoreo; C-E, cultivo recién sembrado; C-E3, cultivo en etapa de madurez; Pc, pasto cultivado; B, vegetación arbórea y/o arbustiva; Pr, pasto residente; Pn, pradera nativa.

RESULTADOS

La tabla 1 resume los datos registrados en campo y obtenidos en laboratorio para los 31 puntos de muestreo.

La tabla 2 resume los valores medios de las características según el tipo de uso de tierras, donde comparativamente se aprecia que las tierras de pastoreo presentan mayor contenido de arena (70,82 %) y contenido de humedad (59,46 %), las tierras forestales mayor contenido de limo (32,32 %), y las tierras agrícolas, mayor contenido de arcilla (18,29 %), mayor densidad aparente (1,31 %) y mayor porosidad (49,34 %).

La tabla 3 presenta las tasas medias de infiltración según el tipo de uso de tierras, donde las tierras forestales alcanzan 14,04

La figura 4 muestra las tendencias de infiltración acumulada de acuerdo con el tiempo transcurrido, donde se aprecian todos los ensayos de infiltración realizados en campo que evidencian mayor variabilidad en tierras agrícolas y de pastoreo.

La tabla 5 muestra que las tierras agrícolas presentaron menor tiempo para alcanzar la tasa constante de infiltración (infiltración básica), seguido por las tierras forestales; y que las tierras de pastoreo demandaron mayor tiempo para alcanzar la referida tasa. Según las categorías de tasas de infiltración, las tierras agrícolas tienen una infiltración moderadamente rápida, las tierras de pastoreo una infiltración moderada y las tierras forestales una infiltración rápida (22).

Tabla N° 2: Características de las tierras según tipo de uso.

Variable	Tierra agrícola	Tierra forestal	Tierra de pastoreo
Arena (%)	49,53	53,76	70,82
Arcilla (%)	18,29	13,92	4,10
Limo (%)	32,18	32,32	25,08
Humedad del suelo (%)	9,45	38,53	59,46
Densidad aparente (g/cm ³)	1,31	1,02	0,79
Porosidad (%)	49,34	38,34	29,95

Tabla N° 3: : Tasa de infiltración según uso de tierras.

Uso	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95 %		Mín.	Máx.
					Límite inferior	Límite superior		
Agrícola	7	12,42	10,62	4,01	2,60	22,24	1,10	29,60
Pastoreo	19	2,07	1,05	0,24	1,56	2,57	0,20	3,73
Forestal	5	14,04	14,28	6,38	-3,69	31,77	2,60	37,00
Total	31	6,33	8,97	1,61	3,04	9,62	0,20	37,00

cm/hr con una desviación mayor; las tierras agrícolas, 12,42 cm/h; y las tierras de pastoreo, 2,07 cm/h.

La tabla 4 muestra que no existe diferencia estadística significativa entre la tasa de infiltración de tierras forestales y agrícolas, pero si existe diferencia estadística significativa con las tierras de pastoreo.

Tabla N° 4: Subconjuntos homogéneos de tasa de infiltración. HSD de Tukey^{a,b}

Tipo de uso de suelo	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
Pastoreo	19	2,065	
Agrícola	7		12,419
Forestal	5		14,040
Sig.		1,000	0,904

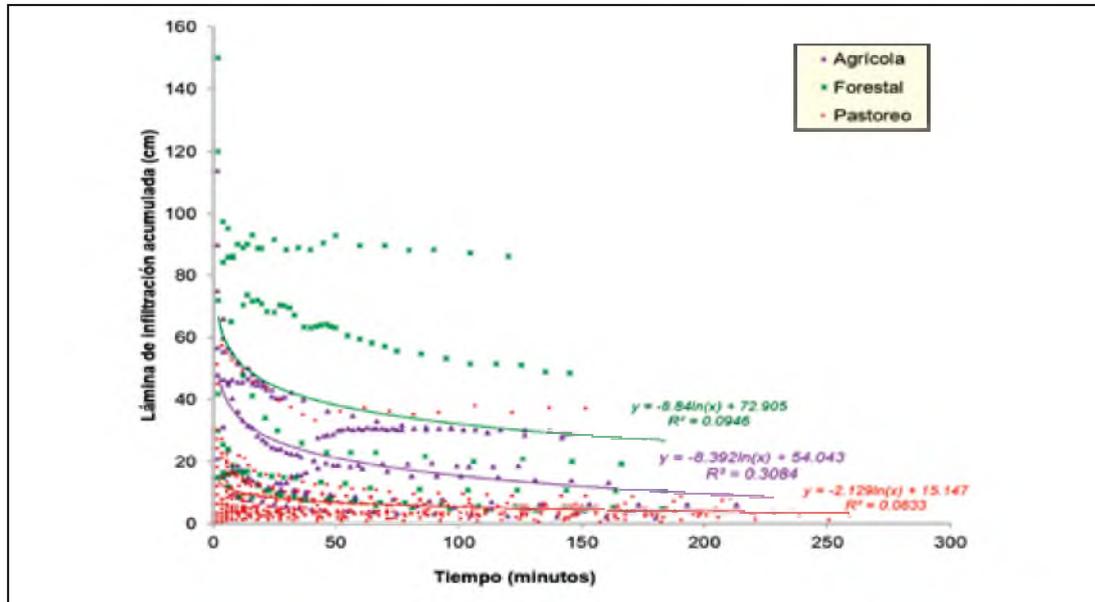


Figura N° 4: Infiltración acumulada según tipo de uso de tierra.

Las tablas 6, 7 y 8 muestran el análisis del modelo de infiltración basado en regresión lineal que obtuvo un coeficiente de determinación de 0,643, revelando que las variables predictoras que explican la tasa

de infiltración (T_i) son: tipo de uso de tierras (T_u), contenido de limo (L_i), contenido de arcilla (A_r), tipo de cobertura vegetal (T_c), humedad del suelo (H_s) y porosidad (P_o), excluyendo a las variables contenido de

Tabla N° 5: Tiempo medio de infiltración.

Uso	N	Media	Desviación típica	Error típico	Mín.	Máx.
Agrícola	7	169,29	39,538	14,944	124	228
Pastoreo	19	196,26	31,520	7,231	148	259
Forestal	6	161,5	24,793	10,122	120	184
Total	32	183,84	34,894	6,169	120	259

Tabla N° 6: Resumen del modelo.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	0,708 ^a	0,50	0,38	12,72

a. Variables predictoras (constante): porosidad (%), tipo de cobertura vegetal, limo (%), arcilla (%), tipo de uso de suelo, humedad del suelo (%).

Tabla N° 7: ANOVA^b.

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
1	Regresión	4055,877	6	675,980	4,181	0,005 ^a
	Residual	4042,058	25	161,682		
	Total	8097,935	31			

a. Variables predictoras (constante): porosidad (%), tipo de cobertura vegetal, limo (%), arcilla (%), tipo de uso de tierras, humedad del suelo (%); b. variable dependiente: tasa de infiltración (cm/h).

Tabla N° 8: Coeficientes^a.

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Correlaciones		
	B	Error tip.	Beta			Orden cero	Parcial	Semi-parcial
(Constante)	-34,539	22,589		-1,529	0,139			
Tipo de cobertura vegetal	0,383	2,210	0,039	0,173	0,864	0,280	0,035	0,024
Tipo de uso de tierras	9,451	6,097	0,378	1,550	0,134	0,231	0,296	0,219
Arcilla (%)	-0,479	0,412	-0,233	-1,162	0,256	-0,021	-0,226	-0,164
Limo (%)	-0,142	0,298	-0,081	-0,475	0,639	-0,140	-0,095	-0,067
Humedad del suelo (%)	-0,090	0,151	-0,157	-0,597	0,556	-0,466	-0,119	-0,084
Porosidad (%)	0,978	0,432	0,622	2,263	0,033	0,503	0,412	0,320

a. Variable dependiente: tasa de infiltración (cm/h).

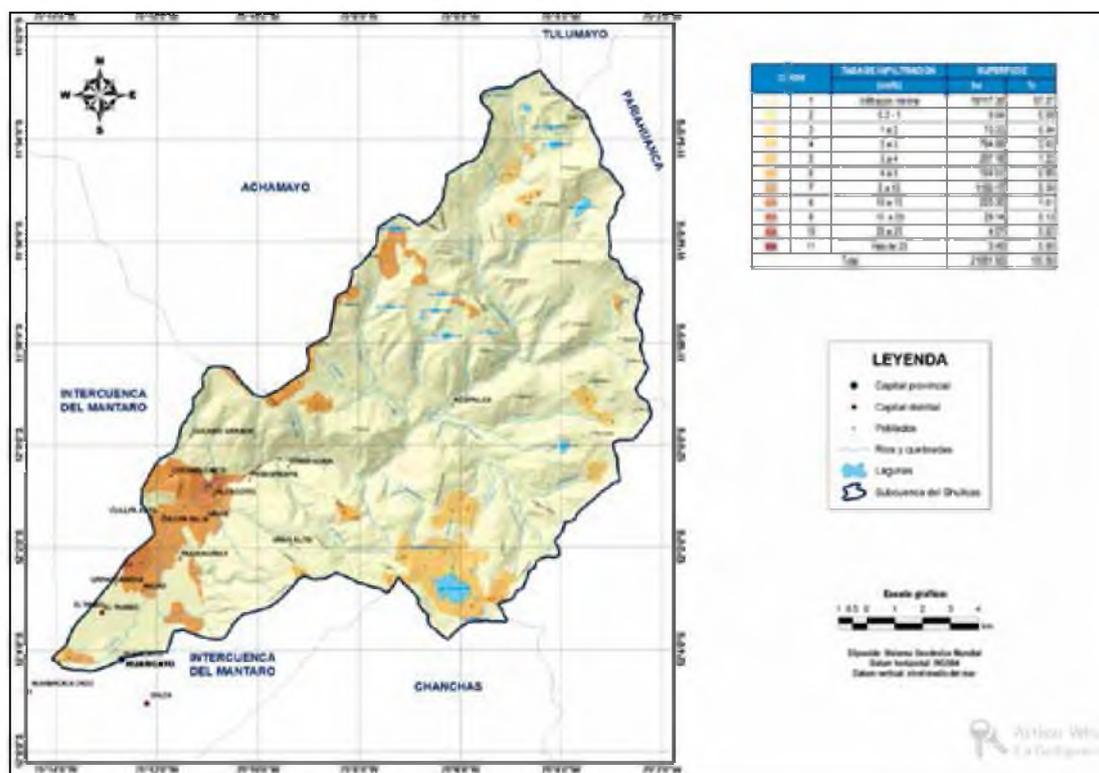


Figura N° 5: Mapa de infiltración de la subcuenca del río Shullcas.

arena y densidad aparente. Su expresión matemática es: $T_i = -14,194 - 0,289 T_c + 4,487 T_u - 0,187 A_r + 0,076 L_i - 0,094 H_s + 0,463 P_o + 0,978 P_o$ a partir de la cual el mapa de infiltración de la subcuenca se muestra en la figura 5.

DISCUSIÓN

Las tierras forestales presentaron una tasa de

infiltración básica promedio de 14,04cm/h alcanzada en un tiempo promedio de 169,8 minutos, las tierras agrícolas presentaron una tasa de infiltración básica promedio de 12,42 cm/h alcanzada en un tiempo promedio de 169,29 minutos y las tierras de pastoreo presentaron una tasa de infiltración básica promedio de 2,07 cm/h alcanzada en un tiempo promedio de 196,26 minutos. Los principales factores que influyeron en la infiltración fueron; tipo de uso de tierras, tipo de cobertura

vegetal, contenido de arcilla, contenido de limo, humedad del suelo y porosidad. Así también el 12,63 % de la subcuenca del río Shullcas presentó una infiltración mayor a 0,2 cm/h.

Las tierras forestales presentaron una infiltración rápida (22), debido a que las plantaciones instaladas (19) han mejorado la estructura del suelo facilitando el movimiento del agua dentro del suelo (23, 24, 25). Así también, la presencia de capas de hojarasca sobre la superficie del suelo del bosque retarda el escurrimiento de la superficie y proporciona más tiempo para que el agua se infiltre en el suelo.

Las tierras agrícolas presentaron una infiltración moderadamente rápida debido a que su estructura es constantemente alterada, presentando rotaciones de su cobertura vegetal con diversos cultivos como maíz, olluco, oca, trigo, cebada, arveja, papa, habas, hortalizas y alfalfa, y que en determinadas épocas del año se encuentra en descanso (19), ello influye en la cantidad de grietas causadas por los diversos cultivos, movimiento de tierra y la desecación de la arcilla (26). La infiltración moderadamente rápida de las tierras agrícolas permite que éstos demanden mayor cantidad de agua y demanden riego localizado o riego por aspersión para mantener la producción de los cultivos; además la instalación de cultivos semiperennes, incorporación de materia orgánica mediante guano, abonos verdes y compost, o el abandono temporal de la actividad (27, 28), ello con fines de la recuperación del suelo y obtención de tasas óptimas de infiltración entre 2 cm/h y 6 cm/h (22).

Las tierras de pastoreo presentaron la menor tasa de infiltración básica promedio y alcanzaron un tiempo mayor en comparación con las tierras agrícolas y forestales, por lo cual se encuentra dentro de la categoría de infiltración moderada (22). Esto se debe a que presentan una cobertura vegetal constituida mayormente por gramíneas del tipo pajonal que forman matas gruesas y altas (<1 m), con hojas punzocortantes cuando están maduras;

asociadas a gramíneas, pegadas al piso tipo césped, usados para el pastoreo de alpacas, llamas, ovinos y vacunos, en forma continua y simultánea, sin ningún criterio técnico; donde se practica comúnmente quema del pajonal con la finalidad de aprovechar los rebrotes (19); dichas prácticas reduce la tasa de infiltración en estas tierras (29-30), ya que se debilita la estructura y se obstruyen los poros por la carga animal y la quema (9). Broersma et al (30) menciona que el pastoreo tiene un efecto pronunciado sobre la densidad aparente del suelo, la porosidad, la infiltración, almacenamiento de agua, las características de transporte de agua y la escorrentía; y Hillel (31) afirma que la compactación reduce los poros del suelo que resulta en una disminución de la tasa de infiltración.

Las variaciones de la cantidad de arcilla y limo de las diferentes muestras de suelo según el tipo de uso de tierras, influyó en la regulación de la infiltración debido a que son partículas que tienen menor tamaño pero mayor espacio poroso (32). Srinivasan y Poongothai sostienen que las tasas de infiltración inicial y constante son más altas debido al hecho de que tiene textura gruesa y grandes espacios porosos que promueven la infiltración rápida (33). Así también el tipo de cobertura vegetal, influyó directamente en el movimiento del agua dentro del suelo debido a su naturaleza, el tipo de vegetación que la conforma y el espesor de la misma, donde su remoción reduce la tasa de infiltración hasta en un 80 % (34), debido a que su destrucción favorece el sellado superficial e inhibe la rápida filtración de agua (35). El tipo de uso de tierras, así como el cambio de uso (36), modifica completamente las características del suelo, variando la estructura interna y obstruyendo o incrementando la presencia de poros y macroporos, ya que la infiltración es rápida a través de grandes poros continuos en la superficie del suelo y frena cuando los poros se hacen más pequeños (33), los cambios en cobertura vegetal producto del tipo de uso de tierras modifica la permeabilidad del suelo, al mismo tiempo que el almacenamiento de agua después de la precipitación (37). El

contenido de humedad del suelo regula el tiempo para alcanzar la tasa de infiltración básica, es decir, a mayor contenido de humedad, se necesita mayor tiempo para alcanzar la infiltración básica; del mismo modo, tal como señala Srinivasan y Poongothai, cuanto menor sea el contenido inicial de humedad del suelo, la tasa de infiltración instantánea será más alta (33).

Respecto al 12,63 % del área de la subcuenca que presenta infiltración representativa (mayor de 0,2 cm/h), se debe a que el 87,37 % se encuentra en zonas con presencia de rocas, suelos muy superficiales y con pendientes pronunciadas mayores a 30 %, donde no se realizaron pruebas de infiltración dado a que, según la revisión bibliográfica, estas características imposibilitan en gran medida que se lleve a cabo el fenómeno de "infiltración" y en vez de ello tienen alta escorrentía superficial (38, 39). Janeau et al (40) refiere que no hay ninguna información procedente de estudios sobre cómo varían las tasas de infiltración con el grado de pendiente, y en especial para pendientes superiores a 4 % (41). Algunos estudios mencionan que existe una relación positiva entre la pendiente y la tasa de infiltración debido a que las pendientes pronunciadas previenen la formación y desarrollo de sellos superficiales (42), llegando a encontrar tasas de infiltración entre 0,1 cm/h y 10,7 cm/h para un suelo arcilloso y pedregoso (40). Estas zonas no fueron motivo de investigación debido a que no presentan uso alguno y son catalogados, según el reglamento de clasificación de tierras, como tierras de protección.

Agradecimientos

A la Universidad Continental por la subvención para la realización del estudio. También a Arturo Anco Arroyo, Miguel Varillas Huaynalaya, José Castañeda Cahuana, Tony Yauri Inga, Juan Espinoza Ruiz, Yerrsu Araujo Cárdenas, Alex Mucha Mucha, Deyvis Hinojosa Zárate y Jhonathan Ávila Gutarra por brindar su apoyo en la recopilación de datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Parchami-Araghi F, Majid S, Ghorbani S, Hossein M. Point estimation of soil water infiltration process using Artificial Neural Networks for some calcareous soils. *Journal of Hydrology*. 2013; 481: 35-47.
2. Richards LA. Report of the Subcommittee on permeability and infiltration, Committee on Terminology. *Soil Science Society of America*. 1952; 16: 85-88.
3. Hillel D. *Environmental Soil Physics*. San Diego: Academic Press; 1998.
4. USDA [Internet]. Washington: Natural Resources Conservation Service. 1998 [Citado el 10 de junio de 2013]. Soil quality indicators: Infiltration [2 páginas]. Disponible en: <http://soils.usda.gov/sqi/publications/files/Infiltration.pdf>
5. Akintoye O, Ukata S, Esomonye, H. The effects of landuse on the infiltration capacity of coastal plain soils of Calabar-Nigeria. *International Journal of Applied Science and Technology*. 2012; 2(2): 80-84.
6. Nívar J, Synnott T. Soil infiltration and land use in Linares. *Terra Latinoamericana*. 2000; 18 (003): 255-262.
7. Wood MK, Blackburn W. Grazing systems: their influence on infiltration rates in the rolling plains of Texas. *Journal of Range Management*. 1981; 34(4): 331-335.
8. Klingebiel AA, Montgomery PH. Land-capability classification. Washington: Soil Conservation Service United States Department of Agriculture; 1961.
9. Rawls W, Ahuja L, Brakensiek D, Shirmohammadi A. Infiltration and soil water movement. Texas: Maidment DR; 1993.
10. Wuest SB. Earthworm, infiltration, and tillage relationships in a dry land pea-wheat rotation. *Applied Soil Ecology*. 2001; 18(2): 187-192.
11. Makungo R, Odiyo J. Determination of steady state infiltration rates for different soil types in select areas of Thulamela Municipality, South Africa.

- 15th South African National Hydrology Symposium. Grahamstown: Rhodes University; 2011. Disponible en: http://www.ru.ac.za/static/institutes/iwr/SANCIAHS/2011/the.pdf/files/R_Makungo_Paper.pdf
12. Harden C, Delmas P. Infiltration on mountain slopes: a comparison of three environments. *Geomorphology*. 2003; (55): 5-24.
 13. Allison LE, Bernstein L, Bower CA, Brown JW, Fireman M, Hatcher JT, et al. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Washington: United States Department of Agriculture; 1954.
 14. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Los cambios del clima y sus impactos en la disponibilidad hídrica y principales cultivos en la subcuenca del río Shullcas, Junín. Lima: SENAMHI/Zona Comunicaciones; 2012.
 15. Guerrero J. Estudio agrometeorológico de la subcuenca del río Shullcas. Huancayo: Proyecto de adaptación al impacto del retroceso acelerado de glaciales en los Andes Tropicales/SENAMHI; 2012. Contrato N°: 046-2012-SGCAN.
 16. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Disponibilidad hídrica actual y futura al 2030 subcuenca Shullcas - Junín. Lima: Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciales en los Andes Tropicales – PRAA/SENAMHI; 2011.
 17. Administración Local del Agua Mantaro. Evaluación de recursos hídricos superficiales en la cuenca del río Mantaro. Lima: Autoridad Nacional del Agua/Ministerio de Agricultura y Riego; 2010.
 18. Martínez A. Análisis de la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático y propuestas de adaptación en la ciudad de Huancayo. Lima: Fondo Editorial del Seminario Permanente de Investigación Agraria (SEPIA); 2007.
 19. Dirección general de estudios y proyectos de recursos naturales. Caracterización de los recursos naturales renovables para el alivio a la pobreza en sierra - microcuenca Shullcas, Junín. Lima: Instituto Nacional de Recursos Naturales; 1997.
 20. Intendencia de Recursos Hídricos. Delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Perú. Lima: Ministerio de Agricultura; 2007.
 21. Ministerio de Agricultura. Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor. Lima: Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios; 2009. Decreto Supremo N° 017-2009-AG
 22. Food and Agriculture Organization. Colección FAO: Capacitación: Métodos sencillos para la acuicultura [CD-ROM]. Roma: FAO; 2003.
 23. Landon JR. Tropical soil manual booker agriculture. Londres: International Limited; 1984.
 24. Wahren A, Feger KH, Schwärzel K, Münch A. Land-use effects on flood generation-considering soil hydraulic conductivity measurements in modeling. *Adv. Geosci*. 2009; 21: 99-107.
 25. Mapa RB. Effect of reforestation using *Tectona grandis* on infiltration and soil water retention. *Forest Ecology and Management*. 1995; 77(1-3): 119-125.
 26. Mann L, Tolbert V. Soil sustainability in renewable biomass plantings. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*. 2000; 29(8): 492-498.
 27. Selim T. The effect of land use on soil infiltration rate in a heavy clay soil in Egypt. *VATTEN*. 2011; 67: 161-166.
 28. Olson N, Gulliver J, Nieber J, Kayhanian M. Remediation to improve infiltration into compact soils. *Journal of Environmental Management*. 2013; 117: 85-95.
 29. Egbai O, Uquetan I, Ewa E, Ndik E. Infiltration rate assessment of coastal plain (ultisols) soils for sustainable crop production in the frontiers of Calabar-Nigeria. *Journal of Sustainable Development*. 2011; 4(4): 222-229.
 30. Martin D, Moody J. Comparison of soil infiltration rates in burned and unburned mountainous watersheds. *Hydrological Processes*. 2001; 15(15): 2893-2903.
 31. Broersma K, Robertson J, Chanasyk D. Effect of different cropping systems on

- soil water properties of a Boralf soil. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*. 1995; 26(11-12): 1795-1811.
32. Hillel D. *Introduction to soil physics*. New York: Academic Press Inc; 1982.
33. Srinivasan K, Poongothai S. Assessment of Infiltration rate of a tank irrigation watershed of Wellington reservoir Tamilnadu. *American Journal of Engineering Research*. 2013; 2(7): 41-48.
34. Suárez E, Arcos E, Moreno C, Encalada AC, Álvarez M. Influence of vegetation types and ground cover on soil water infiltration capacity in a high-altitude páramo ecosystem. *Avances en ciencias e ingenierías*. 2013; 5(1): 14-21.
35. Basse E, Imoke D, Comfort O. Evaluation of the infiltration capacity of soils in Akpabuyo Local Government area of cross river. *Journal of Geography and Geology*. 2011; 3(1): 189-199.
36. Neris J, Jiménez C, Fuentes J, Morillas G, Tejedor M. Vegetation and land-use effects on soil properties and water infiltration of andisols in Tenerife (Canary Islands, Spain). *Catena*. 2012; 98: 55-62.
37. Huang J, Wu P, Zhao X. Effects of rainfall intensity, underlying surface and slope gradient on soil infiltration under simulated rainfall experiments. *Catena*. 2013; 104: 93-102.
38. Abu-Hashim MSD. Impact of land-use and land-management on the water infiltration capacity of soils on a catchment scale. [Tesis doctoral]. Braunschweig: Technischen Universität Carolo - Wilhelmina; 2011.
39. Harden C, Delmas P. Infiltration on mountain slopes: a comparison of three environments. *Geomorphology*. 2003; (55): 5-24.
40. Janeau J, Bricquet J, Planchon O, Valentin C. Soil crusting and infiltration on steep slopes in northern Thailand. *European Journal of Soil Science*. 2003; 54: 543-553.
41. Wilcox B, Wood M, Tromble J. Factors influencing infiltrability of semiarid mountain slopes. *Journal of Range Management*. 1988; 41(3): 197-206.
42. Bamutaze Y, Makooma M, Gilbert M, Vanacker V, Bagoora F, Magunda M, et al. Infiltration characteristics of volcanic sloping soils on Mountain Elgon, Eastern Uganda. *Catena*. 2010; 80(2): 122-130.

Caracterización espacial de la frecuencia e intensidad de tormentas desde el satélite GOES-12 y la Estación Meteorológica del Observatorio de Huancayo

Spatial characterization of storm's frequency and intensity from the GOES-12 satellite and the meteorological station from Huancayo Observatory

Jacinto Arroyo Aliaga¹, Elizabeth Machuca Manrique², Pedro Gurmendi Párraga³
Universidad Continental

RESUMEN

Objetivos: Caracterizar la frecuencia e intensidad de las tormentas de precipitaciones a partir de imágenes obtenidas del Satélite Geoestacionario Operacional Ambiental (Geostationary Operational Environmental Satellite, GOES-12) y de datos registrados en la Estación Meteorológica del Observatorio de Huancayo, durante los ciclos hidrológicos que comprende entre julio de 2012 a junio de 2014. **Métodos:** Se utilizó el método del hidroestimador que georreferencia el punto y la intensidad mediante la relación empírica exponencial entre la precipitación estimada por radar y la temperatura de brillo del tope de las nubes a partir del canal infrarrojo que produce tasas de precipitación en tiempo real y el método de intensidad de precipitación que evalúa el índice de intensidad en milímetros por hora; sin embargo, debido a que la información que se registra en el pluviómetro tiene sesgos por efectos de contorno, se tomó como recurso el análisis de tormentas en 120 minutos con lluvia máxima en 12 horas. **Resultados:** Se caracterizó las precipitaciones en ligeras (11 eventos), moderadas (8 eventos), fuertes (3 eventos) y extremas (5 eventos) a partir del análisis de los datos físicos de la estación y se construyeron mapas de intensidades pluviométricas acopladas en tiempo-espacio de dos eventos extremos, además se presenta los puntos de conexión entre la precipitación, temperatura y presión atmosférica. **Conclusiones:** Se identificó los puntos y el área de impacto de las precipitaciones y su correlación con los datos de precipitación de la Estación Meteorológica del Observatorio de Huancayo.



Jacinto Arroyo

jarroyox@gmail.com

Historial del artículo:

Recibido: 15 de junio de 2014

Aprobado: 26 de junio de 2014

Disponible en línea: 30 de junio de 2014

Palabras claves: Tormenta, frecuencia, intensidad, precipitación, satélite GOES-12, Huancayo.

¹ Investigador del Instituto Geofísico del Perú, docente de la Universidad Continental.

² Docente de la Universidad Alas Peruanas.

³ Docente de la Universidad Continental.

ABSTRACT

Objectives: To characterize the rain storms' frequency and intensity through obtained images from the Geostationary Operational Environmental Satellite (GOES-12) and recorded data at the meteorological station from Huancayo Observatory, during hydrological cycles comprising between July 2012 to June 2014. **Methods:** It was used the hydro-estimator method which georeference the point and intensity by the exponential empirical relationship between radar estimated precipitation and the cloud tops brightness temperature through the infrared canal which produces precipitation rates in real time and the precipitation intensity method which assesses the intensity rate in millimeters per hour; however, because of the information is recorded in the pluviometer presents biases by boundary effects, we took as a resource the storms analysis in 120 minutes with maximum rain in 12 hours. **Results:** Rainfall was classified as light (11 events), moderate (8 events), strong (3 events) and extreme (5 events) according to the physical data analysis of the station and rainfall intensities maps were constructed coupled in time-space about two extreme events, also the connection points were presented between precipitation, temperature and atmospheric pressure as well as the satellite images during the extreme storms development. **Conclusions:** Points and rainfall impact area were identified, also its correlation with precipitation data from the meteorological station from Huancayo Observatory.

Keywords: Storm, frequency, intensity, precipitation, GOES-12 satellite, Huancayo.

INTRODUCCIÓN

El contexto actual de cambio climático exige ampliar el conocimiento sobre las variaciones espaciales y temporales de las precipitaciones extremas, asociadas a un aumento de la frecuencia e intensidad de las tormentas de lluvias (1). Las tormentas generan adversidades de alto impacto socioeconómico en la sociedad, porque

las variaciones de frecuencia e intensidad en 24 horas están favoreciendo procesos geomorfológicos dinámicos que provocan remociones de masa (2).

Las tormentas son fenómenos convectivos que producen precipitaciones intensas de gran intensidad, baja frecuencia temporal y aparente distribución espacial (3). Por su formación son procesos hidrometeorológicos que provocan peligros naturales del tipo geomorfológico, como procesos de erosión superficial, movimientos de masa, inundaciones fluviales, arroyamiento torrencial, y cambio en los cauces y en las llanuras aluviales, que desencadenan desastres, afectando a la población, vivienda e infraestructura (4).

Las tormentas presentan una estructura que se compone de uno o varios centros activos denominados células. Una célula es una nube elemental que comprende en algún momento de su desarrollo como mínimo una corriente ascendente bien establecida y una descendente (5). El ciclo de vida de una tormenta oscila entre media hora y varias horas. Durante ese tiempo la tormenta puede permanecer estacionaria o recorrer de 15 a 30 km, en promedio, en la dirección de los vientos dominantes (6).

Las nuevas teorías modernas sobre tormentas señalan que las depresiones de altura siempre tienen un reflejo en niveles bajos y superficie, que se manifiesta en algún tipo de anomalía (presión, temperatura, estabilidad, viento) y estos pueden producir precipitaciones en las épocas del otoño, primavera que coincide con las primeras irrupciones de masas de aire frío en los altos niveles de la atmósfera hacia las latitudes medias (7).

Algunas investigaciones realizadas en el Valle del Mantaro y en el Perú, han analizado la variabilidad y cambio climático regional. Pero sus objetivos estaban centrados a la distribución de las precipitaciones por sus repercusiones en el manejo de los recursos naturales y la gestión del riesgo, así como el desarrollo económico y social (8). Sin embargo, estudios de tormentas

hidrometeorológicas no han sido muy estudiados por sus procesos complejos y aleatorios (9).

Debido a la inexistencia de observaciones de tormentas en el Perú por la carencia de redes conectadas se han planteado las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el comportamiento de la frecuencia e intensidad de las tormentas de precipitaciones usando metodologías que corresponden a interpretaciones por satélite?, y ¿Cómo se manifiesta las precipitaciones intensas a partir de las imágenes obtenidas del satélite GOES-12?

El uso de herramientas sofisticadas de geoprocésamiento e interpretación de imágenes satelitales, permitió determinar la distribución, la frecuencia e intensidad de las tormentas para la zona de estudio. Es la razón que la investigación tuvo como objetivo en primera instancia caracterizar la frecuencia e intensidad de las tormentas de precipitaciones y cómo se manifiestan las precipitaciones intensas a partir de imágenes obtenidas del satélite GOES-12; luego se validó con datos registrados en la Estación Meteorológica del Observatorio de Huancayo, determinando la serie de precipitaciones intensas totales no menor a 20 mm, consideradas como extremas según su clasificación (10). Se utilizó el software ENVI, para combinar las bandas de imágenes de satélite y el ArcGIS para georreferenciar su distribución e intensidad (11).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trabajó con el método del hidroestimador a partir de imágenes satelitales GOES-12 y del análisis de las variables meteorológicas de la Estación Meteorológica del Observatorio de Huancayo. Se utilizó la base de datos horarios, diarios y mensuales de los años 2012-2013 compuesta por 365 registros anuales y 48 mensuales de las variables de presión atmosférica, temperatura, y precipitación (12).

El hidroestimador es un método enteramente automático que utiliza una relación empírica exponencial entre la precipitación (estimada) y la temperatura de brillo del tope de las nubes (extraída del canal infrarrojo del satélite GOES-12, produciendo tasas de precipitación en tiempo real; a través de la tendencia de temperatura de la nube y de informaciones sobre la textura. Luego se realiza un ajuste de área cubierta por la precipitación por el uso de un software de GIS (13).

El hidroestimador fue desarrollado a fin de resolver problemas antes generados por el auto-estimador, que consistía en utilizar una curva de tendencia de temperatura y no la información de textura (asumiendo precipitación cero para píxeles en la región de baja variación espacial debajo de la posición en la que se encuentran los cirros). Así, el hidroestimador utiliza diferentes discriminaciones para el cálculo de áreas de lluvia y no lluvia y nuevos ajustes para el efecto de la humedad disponible (14).

El modelo de estimación implementado es una adaptación de aquél utilizado por la NESDIS (15). Este modelo pasó por varias modificaciones y para ser implementado operacionalmente en la División de Sistemas y Satélites Ambientales (DSA) fue enteramente adaptado para las condiciones y estructura de la precipitación sobre América del Sur (16). Los productos obtenidos de precipitación exhiben la precipitación estimada en la imagen GOES más reciente recibida por la DSA y la precipitación acumulada durante el período entre las 12:00 horas del día anterior y las 12:00 horas del día actual. La ausencia de productos en una determinada hora o en un determinado día es consecuencia de la falta de imágenes GOES o de datos de viento producidos por el modelo del CPTC (17).

Delimitación espacial de la investigación

El trabajo se limita a las provincias de Chupaca y Huancayo, que se encuentran en la región Junín, como se muestra en la figura 1.

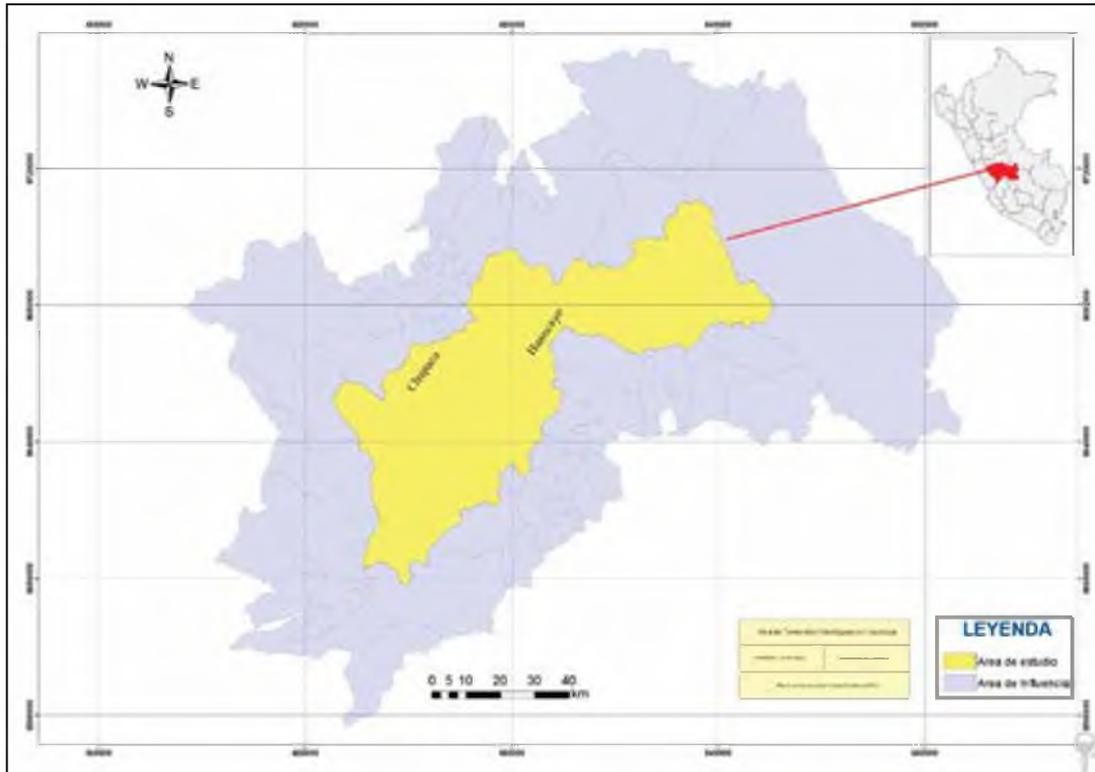


Figura N° 1: Ubicación geográfica de la investigación.

La clasificación de tormentas se ha realizado sobre la base de los valores de intensidad (mm/h) que se muestra en la tabla 1. Los criterios también son descritos para lograr una clasificación normal.

la altura del agua precipitada en un día de ocurrencia. Para conocer este índice se aplica la siguiente fórmula (18):

$$C_p = \frac{P}{D_p}$$

Para la caracterización de la precipitación se estandarizó los datos al promedio de

Tabla N° 1: Clasificación de tormentas.

Intensidad	mm/h	Criterios
Ligera	(5 - 10)	Las precipitaciones son intensas en forma de Chubasco. El acumulado en lluvia no debe ser menos a 5 mm en una hora, pero el total no debe superar a los 10 mm.
Moderada	(10 - 15)	Las precipitaciones son intensas en forma de chaparrones o chubasco. El acumulado en lluvia no debe ser menos a 10 mm en una hora y el total no debe ser mayor a 15 mm. Excepcionalmente pueden darse precipitaciones menores a 10 mm pero no debe exceder los 15 mm.
Fuerte	(15 - 20)	Las precipitaciones son intensas en forma de chaparrones o chubasco, acompañado de granizada y rayos permanentes. El acumulado en lluvia no debe ser menos a 10 mm en una hora, pero el total no debe ser menor a 15 mm ni superar los 20 mm. Excepcionalmente el acumulado de una hora puede ser de 5 mm.
Extremo	(20 - 25 >)	Las precipitaciones son intensas en forma de chaparrones o chubasco, acompañado de granizada, pedrisco y rayos permanentes. El acumulado en lluvia no debe ser menos a 15 mm por hora, pero el total no menor a 20 mm aunque sí puede superar los 30 mm. Generalmente el acumulado de una hora excede los 20 mm.

Fuente: Elaboración para la zona de estudio a partir de la información del Centro de Pronóstico del Tiempo y Estudios Climáticos (CPTEC).

Donde:

- Cp = Concentración de lluvia en mm/día.
- P = Precipitación en mm.
- Dp = Promedio de días con lluvia apreciable

Este promedio de días con lluvia apreciable se obtuvo primero para la concentración diaria y mensual. El procedimiento consistió en sumar todas las horas de precipitación de estos días de tormentas. Para el análisis de la precipitación de lluvias intensas se evaluó índice de intensidad de precipitación que se mide en milímetros por hora; sin embargo, como la información que se registra en el pluviógrafo no es lo suficientemente confiable, se tomó como recurso la lluvia máxima en 12 horas (19).

Para el análisis de la intensidad-duración-período de retorno se utilizó la fórmula de Chen (20). Útil para estimaciones dentro del intervalo de 5 minutos a 24 horas. Para la aplicación de la fórmula de Chen se requiere conocer los cocientes:

1) Lámina de lluvia-duración, $R = \frac{R^T_1}{R^T_{24}}$

donde R^T_1 es la precipitación acumulada en

una hora y período de retorno T y R^T_{24} es la precipitación acumulada en 24 horas y período de retorno T (21).

La fórmula propuesta por Chen para estimar la lluvia en milímetros de duración (t) en minutos y el periodo de retorno (T) en años, es:

$$RTt = \frac{aR^2_1 \log(10^{(2-x)T^{(x-1)}})}{(t + b)^t}$$

Esta es válida para las siguientes condiciones: $T \leq 1$ año y $5 \text{ min} < t < 24$ horas. Donde R^2_1 es la lluvia registrada para una duración de una hora y período de retorno de 2 años, en milímetros; a y b son parámetros en función del cociente R (22).

RESULTADOS

La frecuencia de eventos que se presentaron en 24 meses de análisis de tormentas, se muestran en la tabla 2 y figura 2, donde se observa la frecuencia de tormentas ligeras, moderadas, fuertes y extremas. Las precipitaciones extremas tuvieron 5 eventos superiores a 20 mm equivalente

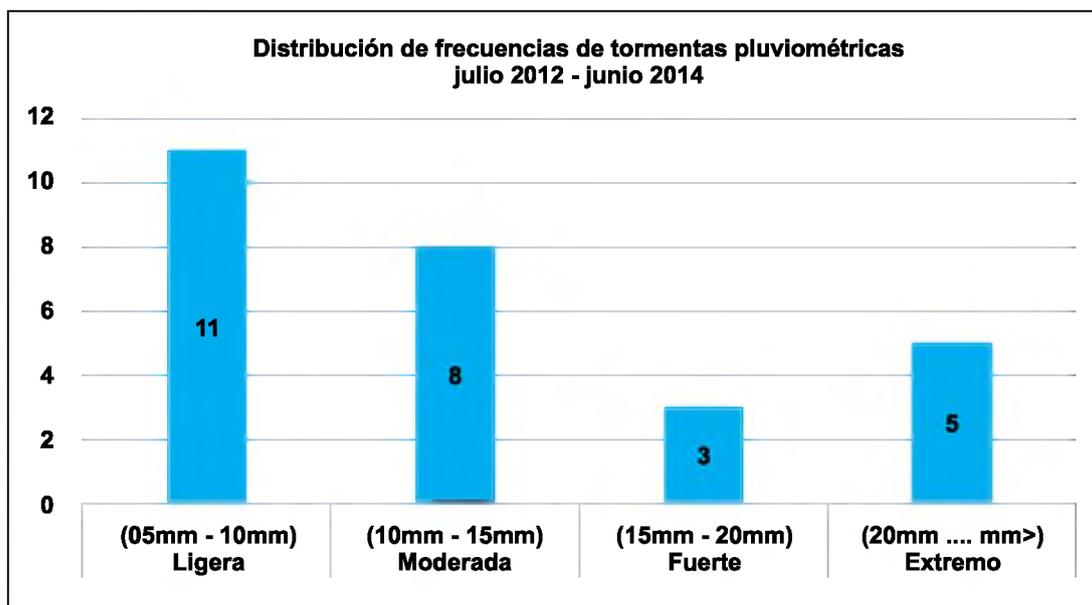


Figura N° 2: Distribución de frecuencias de tormentas pluviométricas en 24 meses durante el período de investigación: julio 2012 – junio 2014.

Tabla N° 2: Distribución de frecuencias de tormentas registradas en la Estación Meteorológica del Observatorio de Huancayo.

Nro	Intensidad	Rango	Frecuencia
1	Ligera	[05 mm–10 mm]	11
2	Moderada	[10 mm–15 mm]	8
3	Fuerte	[15 mm–20 mm]	3
4	Extremo	[20 mm–.....mm>	5

a (20 l/m²) en la primera hora. Pero las tormentas ligeras fueron las que tuvieron 11 frecuencias durante el estudio, seguido de tormentas moderadas con ocho eventos y fuertes con tres eventos. El total fue de 27 tormentas registradas.

En la tabla 3 se muestran la distribución de frecuencias, la fecha y la intensidad de las precipitaciones en la primera y segunda hora. El total supera los 5 mm de precipitación pero no excede los 10 mm. Generalmente la mayor concentración de la

Tabla N° 3: Distribución de frecuencias de tormentas ligeras registradas en la Estación Meteorológica del Observatorio de Huancayo.

Nro.	Fecha y hora de inicio	1ra. hora	2da. hora	Total
1	22/08/2013 17:10 – 17:50	5,08		5,08
2	03/06/2013 16:00 – 16:20	6,60		6,60
3	11/06/2013 17:50 – 18:20	7,37		7,37
4	08/04/2013 18:00 – 18:50	5,08	0,25	5,33
5	08/03/2013 16:40 – 17:30	5,84	1,52	7,37
6	04/03/2013 16:10 – 16:30	6,10	0,00	6,10
7	11/02/2013 17:50 – 18:30	6,35	0,00	6,35
8	27/01/2013 19:00 – 19:50	5,84	2,03	7,87
9	23/01/2013 16:40 – 17:30	5,33	1,78	7,11
10	18/11/2012 17:00 – 17:50	6,10	2,29	8,38
11	20/09/2012 18:00 – 18:50	5,59	0,51	6,10

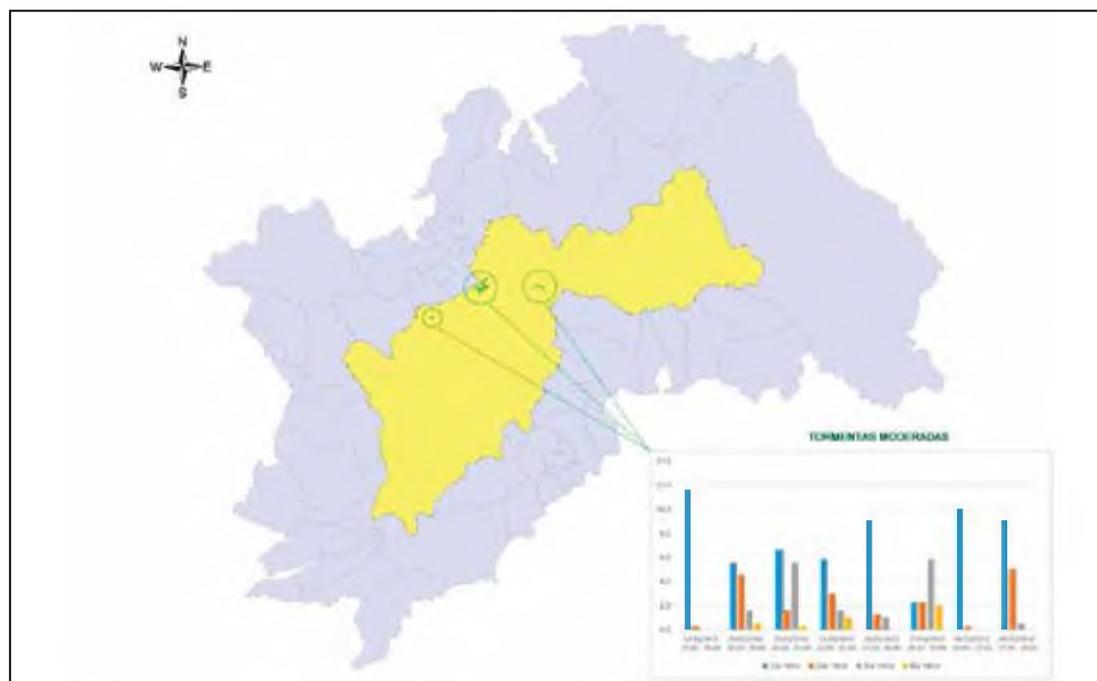


Figura N° 3: Distribución espacial de lluvias moderadas en la zona de impacto.

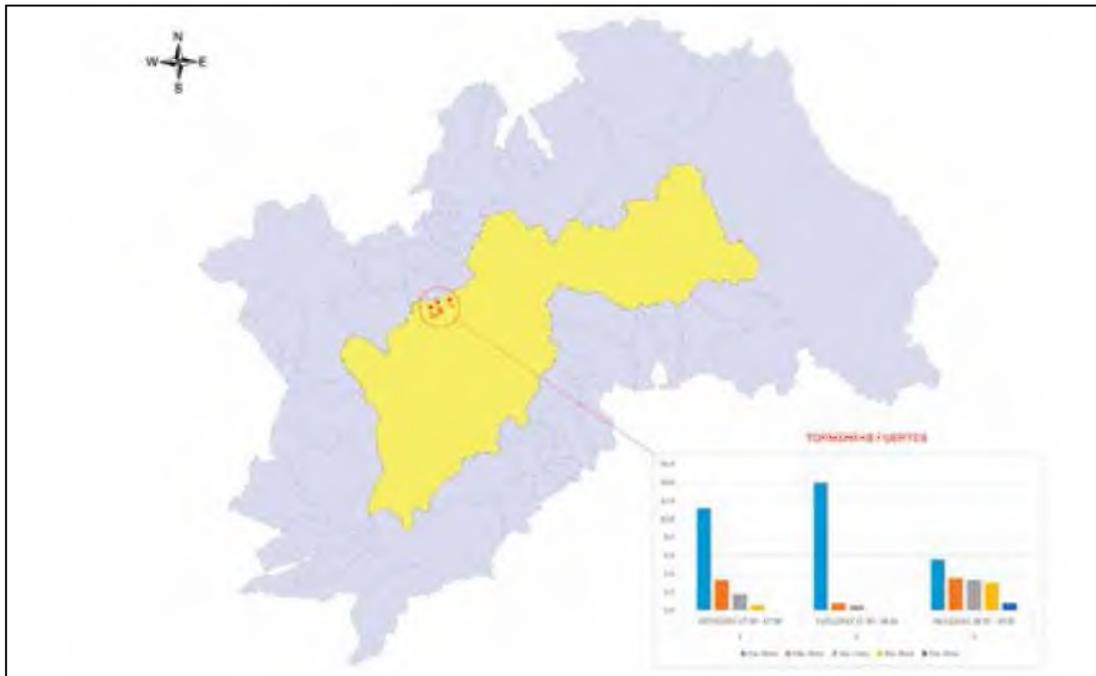


Figura N° 4: Distribución espacial de lluvias fuertes en la zona de estudio.

intensidad corresponde a la primera hora. La distribución espacial, la frecuencia e intensidad de tormentas moderadas extraídas a partir de las observaciones del satélite GOES 12 se presentan en la figura 3, donde se muestran 8 eventos que superan los 10 mm de precipitación en el

acumulado pero no exceden los 15 mm. Además las mayores concentraciones se encuentran en los bordes de la delimitación. En la figura 4, se presenta la distribución espacial, la frecuencia e intensidad de las tormentas fuertes, procesadas a partir de las imágenes del satélite GOES-12. Las tres

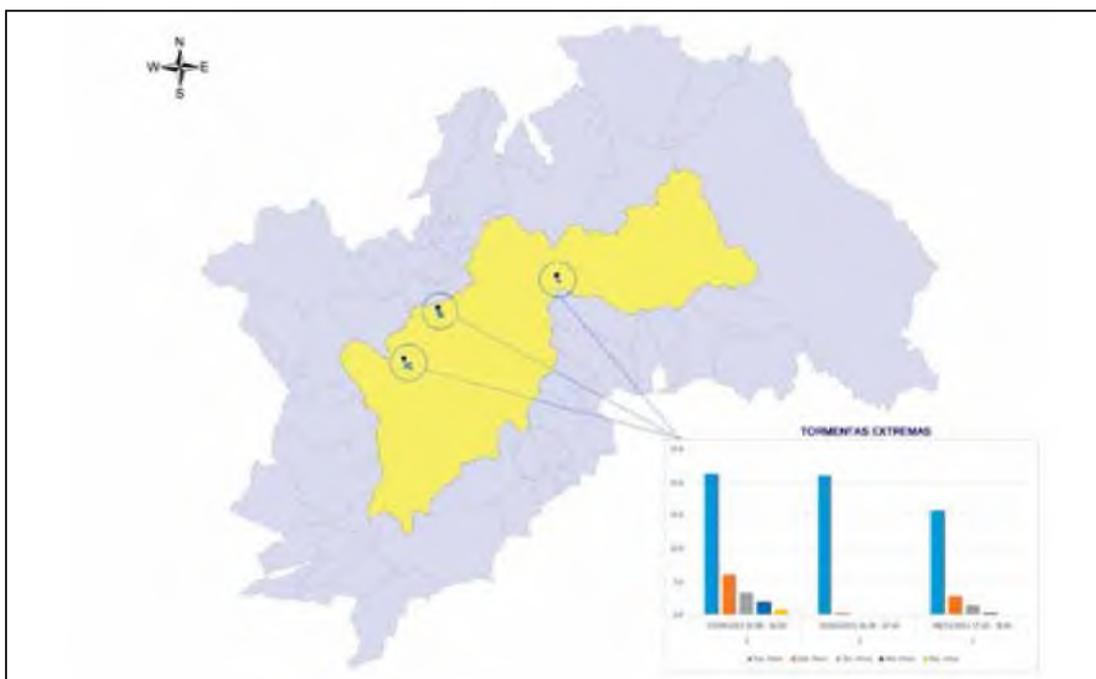


Figura N° 5: Distribución de tormentas extremas que corresponde desde julio 2012 – diciembre 2013.

precipitaciones excedieron los 15 mm en el acumulado, pero no fueron superiores a los 20 mm de precipitación. Las tres precipitaciones fueron localizadas en la provincia de Chupaca, en la frontera con el distrito de Sicaya.

Para presentar el tratamiento del análisis de tormentas extremas, se ha recurrido a dividir en dos partes. Primero georreferenciar su distribución espacial, su frecuencia e intensidad desde julio hasta diciembre del 2013, con la finalidad de tener una caracterización espacial, figura 5. Luego se

zonas de impacto.

Además, la figura 6 muestra el comportamiento de la tormenta del día 25 de abril de 2014, que tuvo una precipitación acumulada neta de 61 mm en dos horas. Pero la primera hora fue de 49 mm, precipitación que se puede considerar atípica y de solo un núcleo de concentración. Mientras que la figura 7, muestra la tormenta del día 4 de mayo de 2014, con tres núcleos de concentración superando 68 mm. Esta precipitación también se considera extrema y atípica.

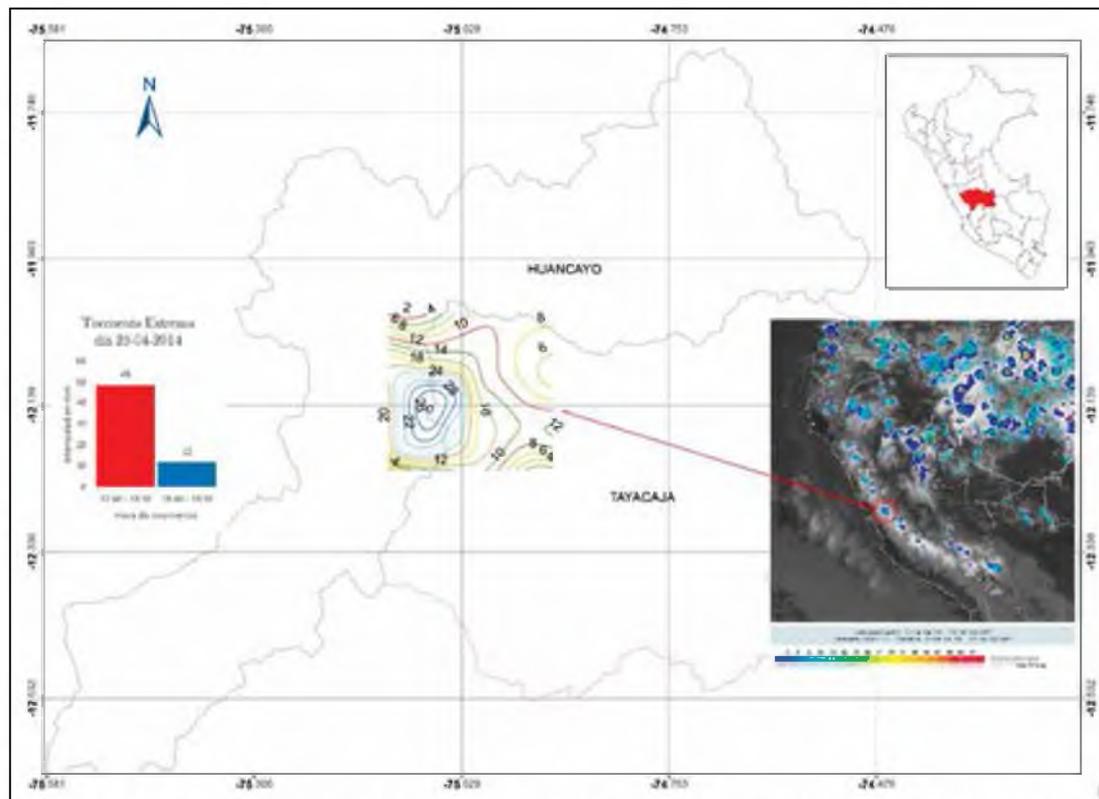


Figura N° 6: Análisis espacial y de tormenta de precipitaciones extremas del día 25 de abril de 2014.

presentan en las figuras 6 y 7, dos formas de indicar la intensidad a detalle. Las isoyetas caracterizan la distribución espacial y la concentración de precipitaciones en mm. En la misma figura se observa una superposición de las imágenes satelitales GOES-12, que muestra el movimiento general de las tormentas que se producen como producto del movimiento de las masas. La intensidad se presenta en una figura de barras que por su coloración indican la cantidad de precipitación en las

Ambos eventos descritos solo tuvieron una hora de máxima intensidad.

La caracterización del comportamiento de las variables de temperatura, presión atmosférica y precipitación de los eventos extremos se observa en la figura 8. Las tormentas muestran características comunes, se puede describir en un aumento inicial de la temperatura durante la mañana para luego descender precipitosamente en el mismo instante en que se presentan las

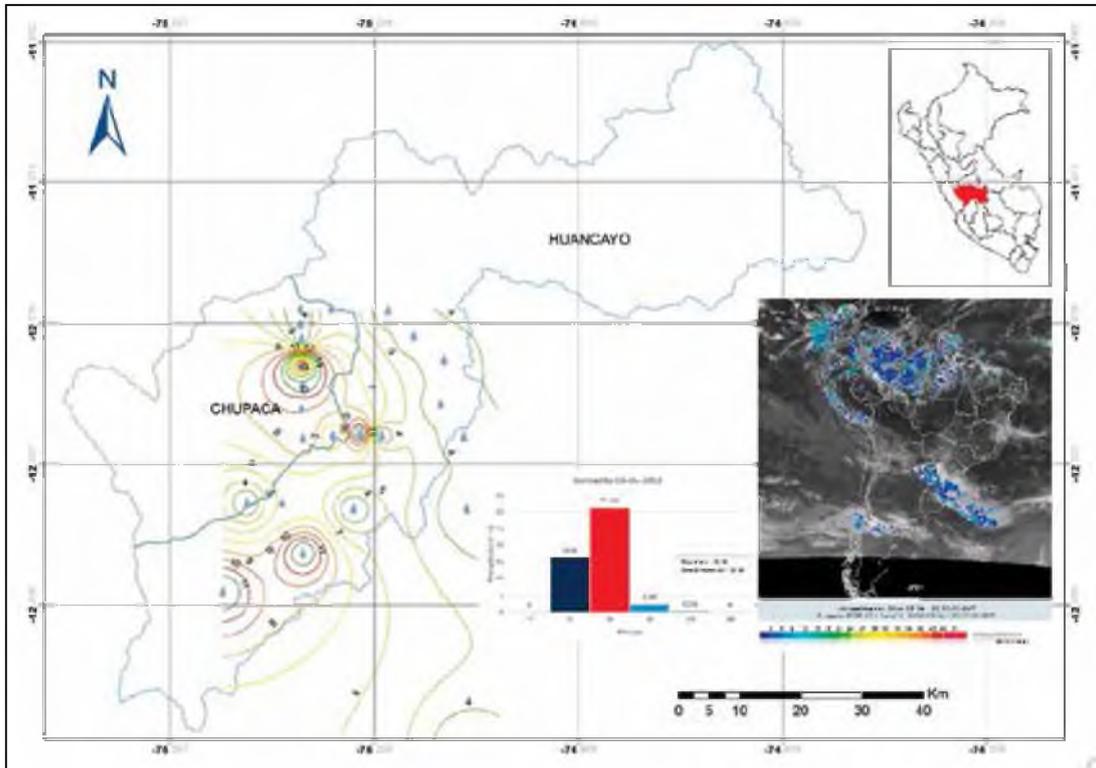


Figura N° 7: Tormenta hidrológica del día 4 de mayo de 2014.

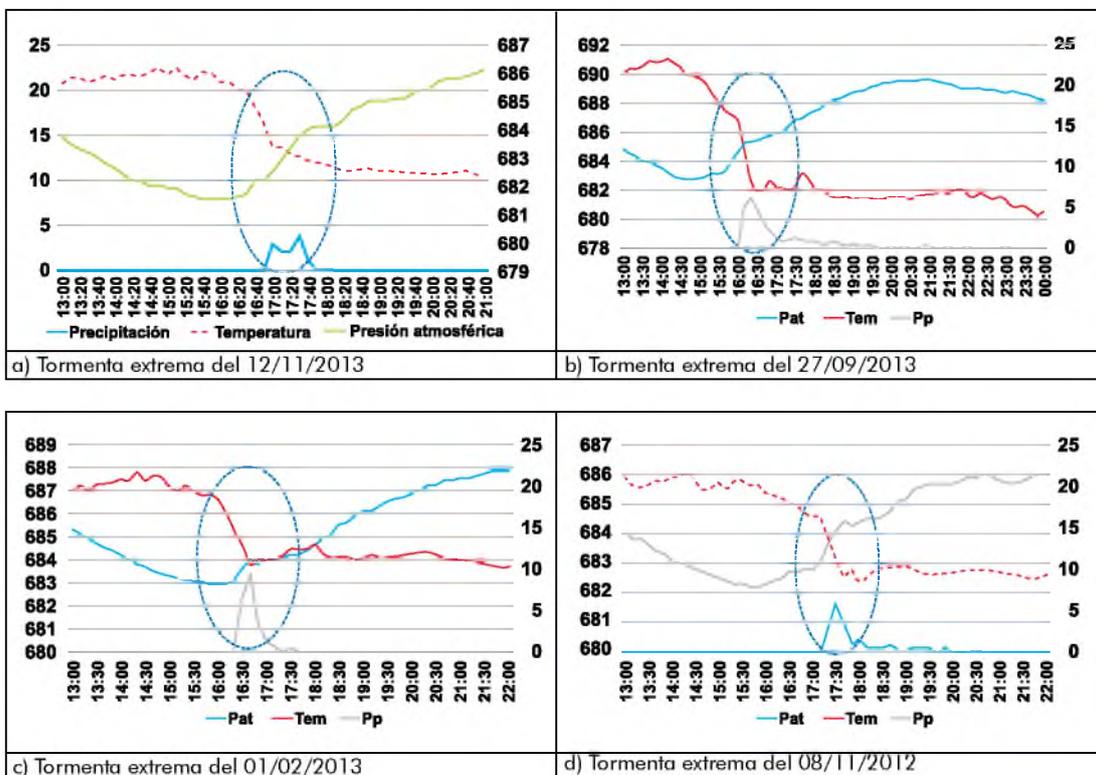


Figura N° 8: Características de las variables en el momento del evento.

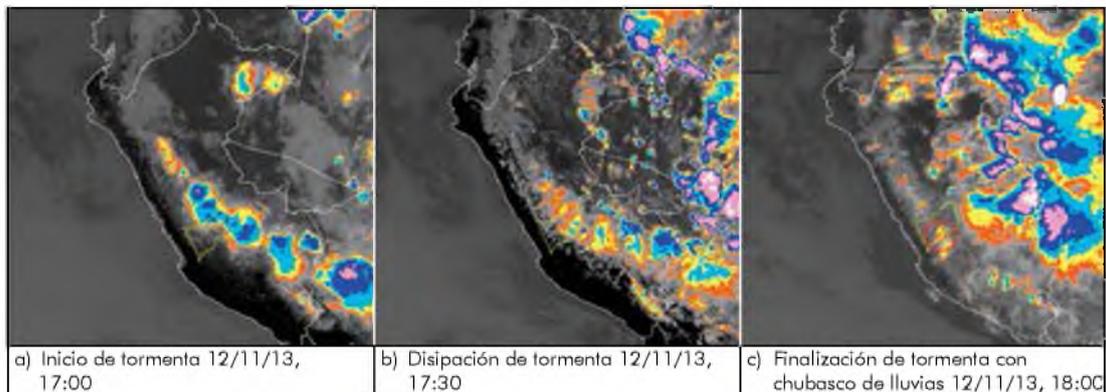


Figura N° 9: Características de frentes de masas de aire para la formación de tormenta moderada.

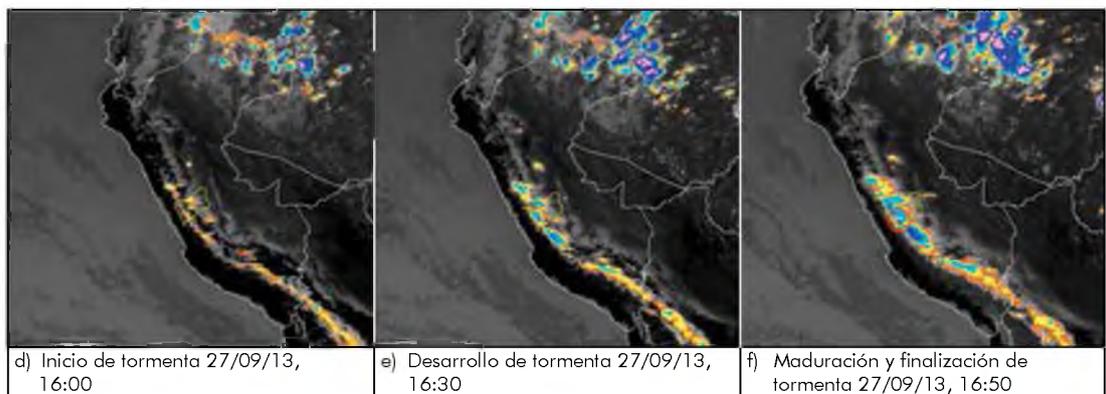


Figura N° 10: Característica de masa de aire para la formación de tormenta severa de primavera.

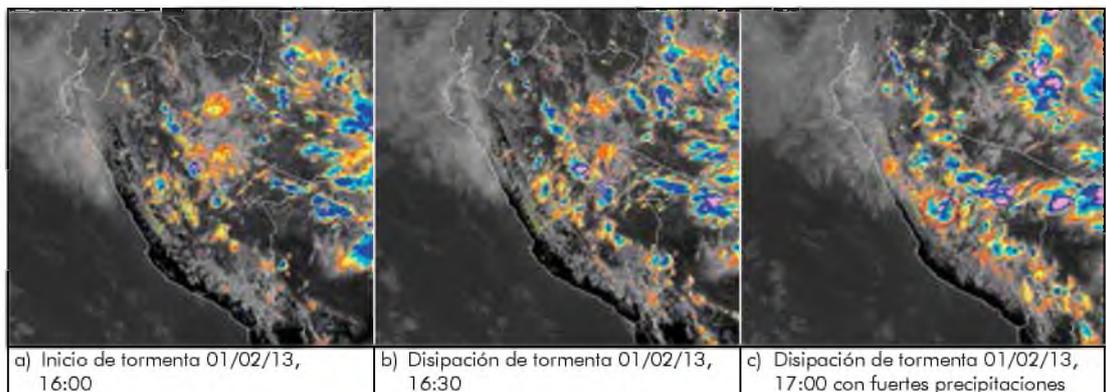


Figura N° 11: Características de frentes de aire para formación de tormentas severas de verano.

tormentas. La presión atmosférica tiene un comportamiento inverso debido a la incursión misma de una masa de aire fría que choca con el aire cálido y produce las precipitaciones extremas.

En las figuras 9, 10 y 11 se caracterizan las imágenes satelitales que corresponden a cada evento de tormenta extrema.

Inicialmente se observa un calentamiento diferenciado en los bordes de cada masa de aire que se desplaza. Las precipitaciones comunes proceden del encuentro de frentes de aire cálido y frío, en donde la masa fría empuja al cálido y lo desplaza hacia arriba que se enfría formando nubes, para luego generar un movimiento tormentoso que precipita en forma de chubasco o aguacero.

Después de producirse las precipitaciones en la imagen se observa una disgregación de las masas de aire.

DISCUSIÓN

Las tormentas se presentan como consecuencia de la turbulencia atmosférica, y el encuentro de masas de aire cálido y frío en un momento determinado del tiempo (3). En la zona de estudio se producen aproximadamente 27 tormentas al año entre ligeras y extremas. Estas siempre van acompañados por lluvia, aumento de la velocidad del viento, cambio en las variables de las presiones atmosféricas y el descenso de la temperatura. También en muchos casos se producen truenos y relámpagos especialmente en las tormentas extremas (tabla 2).

Como lo menciona Zamanillo (5), las tormentas presentan una estructura que pueden tener varios centros activos, eso es lo que se observa en las precipitaciones extremas atípicas observadas en el año 2014 (figuras 6 y 7). Estas precipitaciones han sobrepasado los umbrales registrados en una hora, al tener más de 50 mm en una hora. También lo es en el tiempo, dado que casi nunca debe presentarse en los meses de abril y mayo. Estas características indican el inicio de un nuevo patrón de comportamiento que se asocia al calentamiento global.

En el ciclo de vida de las tormentas registradas en la investigación obedecen a la teoría Bando (7), en donde las depresiones observadas durante la ocurrencia de un evento extremo de tormenta se identifica por la variación de variables importantes de temperatura y presión atmosférica antes del inicio de una gran tormenta (figura 8). Estos indicadores suceden con un aumento inicial de la temperatura y un descenso posterior al momento de las precipitaciones intensas durante la tormenta.

Las precipitaciones moderadas y ligeras se presentaron en los bordes de la ciudad de Chupaca y en la ciudad de Huancayo.

Pero las tormentas fuertes todas ellas se concentraron únicamente en la ciudad de Chupaca. Las tormentas extremas se concentraron también en Chupaca y dos en la ciudad de Huancayo (figuras 3, 4 y 5). Pero debido al proceso descrito por Cueva (3), en donde indica que son los fenómenos convectivos que producen lluvias intensas por el recalentamiento de las ciudades y los cambios en los parámetros meteorológicos se empiezan a observar horas antes de ocurrir las tormentas, con un cambio negativo en la variación de la temperatura y un aumento de la variable de presión atmosférica (figura 8). En el punto de inflexión de ambas variables ocurren las tormentas más extremas. Pero luego que se originó las precipitaciones la temperatura continúa con una tendencia horizontal, mientras que la presión atmosférica sigue aumentando sus valores.

Para Scofield (14), las precipitaciones de otoño más extremas ocurren por la incidencia de frentes de aire frío al sistema atmosférico y que desplazan al aire cálido de la zona. Estos procesos se pueden verificar al obtener resultados a partir del hidroestimador generados por el satélite GOES-12. La georreferenciación de los puntos y de isoyetas muestra las concentraciones de las intensidades de precipitaciones. La correlación entre los datos del hidroestimador y del pluviómetro tienen una $r=0,75$. Lo que significa que se pueden estimar datos con un nivel de confianza del 95 % a partir de las imágenes satelitales del GOES-12 y georreferenciar (figuras 11 y 12)

Las técnicas propuesta por Campos (10), permiten identificar el comportamiento de la atmósfera y clasificar en cálidas que acumula más agua y, por lo tanto, genera más precipitaciones. Pero estas precipitaciones más intensas se originan al inicio de la temporada de primavera o al final de la temporada del otoño, aunque pueden aparecer en cualquier época del año y las condiciones para su formación pueden resumirse en elevada temperatura superficial, elevada humedad atmosférica, inestabilidad de la masa de aire (fuerte

gradiente térmico vertical) presencia de bajas presiones y aporte de condiciones de relieve (figuras 9, 10 y 11).

Agradecimientos

Al Instituto Geofísico de Perú por el apoyo científico en la investigación; a la Universidad Continental por el apoyo en la publicación. También a Stream Lab por el apoyo en la sistematización de la información, y a Edsel Arroyo por las descargas de imágenes satelitales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bluestein H. Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes: Principles of Kinematics and Dynamics Vol 1. Oxford University Press; 1992.
2. Bluestein H. Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes: Observations and Theory of Weather Systems Vol 2. Oxford University Press; 1993.
3. Cuevas E, Rodríguez J. Estadística de las depresiones aisladas en niveles altos. V Simposio Nacional de Predicción. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente. Secretaria General Técnica; 2001.
4. Hernández A. Un estudio de las depresiones aisladas en niveles altos (DANAs) en el sudoeste de Europa basados en mapas isentrópicos de Vorticidad Potencial. IV Simposio Nacional de Predicción. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente. Secretaria General Técnica; 1999.
5. Zamanillo E. Tormentas de diseño para la provincia de Entre Ríos. 1ª ed. Buenos Aires: Univ. Tecnológica Nacional; 2008.
6. David-Novak H, Morin E, Enzel Y. Modern extreme storm and the rainfall thresholds for initiating debris flows on the hyperarid western scarpment of the Dead Sea, Israel. Geological Society of America Bulletin. 2004; 116(5-6): 718-728.
7. Bando U, Pereyra D, Natividad M. Curvas intensidad de la lluvia-duración-período de retorno para tres localidades del estado de Quintana Roo. XII Congreso Nacional de Meteorología. Cancún; 2002.
8. Takahashi K. Escenarios climáticos en la Cuenca del río Mantaro. Eventos Meteorológicos Extremos (sequías, Heladas y Lluvias intensas) en el Valle del Mantaro. 2012; 1: 79-83.
9. Bell F. Generalized rainfall duration-frequency relationships, J Hydraul Div. 1969; 95: 311-327.
10. Campos D. Procesos del ciclo hidrológico. San Luis Potosí: Editorial Universitaria Potosina, San Luis Potosí; 1987.
11. Campos D, Gómez R. Procedimiento para obtener curvas ID- T a partir de registros pluviométricos. Ingeniería Hidráulica en México. 1990; 5(2): 39-52.
12. Campos D. Procesos del Ciclo Hidrológico. 3ª ed. San Luis Potosí: Editorial Universitaria Potosina; 1998.
13. Chen C. Rainfall intensity-duration frequency formulas. Journal of Hydraulic Engineering. 1983; 109(12): 1603-1621.
14. Scofield R. Comments on "A quantitative assessment of the NESDIS Auto-Estimador". Wea. Forecasting. 2001; 16(2): 277-278.
15. Vicente G, Scofield M, y Menzel W. The operational GOES infrared rainfall estimation technique. Bull. Amer. Meteor. Soc. 1998; 79(9): 1883-1898.
16. Vicente G, Davenport J, Scofield R. The role of orographic and parallax corrections on real time high resolution satellite estimation. Int. J. Remote Sens. 2002; 23(2): 221-230.
17. Chow V, Maidment D, Mays L. Hidrología Aplicada. Colombia: McGraw Hill; 1994.
18. Froehlich D. Shout-duration-rainfall intensity equations for drainage design, Journal Irrigation and Drainage Engineering. 1993; 119(5): 814-828.
19. Froehlich D. Intermediate-duration-rainfall intensity equations, Journal of Hydraulic Engineering. 1995;

- 121(10): 751-756.
20. Genovez A, Pegogaro R. Análisis y Evaluación de Ecuaciones de Lluvia Intensa Generalizada sugeridas por el CPTC, Ingeniería Hidráulica en México. 2001; 16(3): 15-25.
 21. Haber A, Runyon R. Estadística General. Bogotá: Fondo Educativo Interamericano; 1973.
 22. Scofield R. The NESDIS operational convective precipitation technique. Mon Wea Rev. 2008; 115: 1773-1792.

Variabilidad temporal de aerosoles atmosféricos en Huancayo

Temporal variability of atmospheric aerosols in Huancayo

Sthefany Virginia Vivanco Cristobal
Universidad Continental

RESUMEN

Objetivos: Identificar la variabilidad temporal de los aerosoles atmosféricos en Huancayo a través de datos satelitales. **Métodos:** Investigación de alcance descriptivo, diseño longitudinal. Los datos utilizados fueron, el índice de aerosol (IA) tomados por el sensor OMI (ozone monitoring instrument) en el período 2005-2012; y el espesor óptico de aerosol (EOA) registrados por el sensor MODIS (moderate resolution imaging spectroradiometer) de las plataformas Aqua y Terra, en los períodos 2003-2012 y 2001-2012, respectivamente. **Resultados:** El IA registró el año 2012 un máximo interanual de 0,61; durante el período enero-marzo disminuyó a 0,30; abril-agosto aumentó a 0,75 y setiembre-diciembre disminuyó a 0,43. En cambio, el EOA reportó en el 2005 un máximo interanual de 0,22; en el período abril-junio disminuyó a 0,09; julio-setiembre aumentó a 0,30; octubre-diciembre disminuyó a 0,22, y enero-marzo aumentó a 0,20. El análisis estadístico reportó un coeficiente de correlación entre el IA del sensor OMI y el EOA del sensor MODIS de las plataformas Aqua y Terra, siendo 0,1041 y 0,0982 ($p < 0,05$), respectivamente. La misma correlación fue efectuada entre los datos del sensor MODIS, resultando más elevada 0,902 ($p < 0,05$). El IA mostró una tendencia de incremento a razón de 0,036/año; el EOA de disminución, 0,003/año. **Conclusiones:** Se identificó un patrón de variación significativo entre las estaciones y los meses de ambos parámetros con elevados valores del IA en invierno y otoño, máximos en agosto; el EOA, en primavera y verano, máximos en setiembre.



Sthefany Vivanco

U2009114799@continental.edu.pe

Historial del artículo:

Recibido: 3 de abril de 2014

Aprobado: 29 de mayo de 2014

Disponible en línea: 30 de junio de 2014

Palabras clave: Variabilidad temporal, aerosoles atmosféricos, índice de aerosol, espesor óptico de aerosol.

¹ Bachiller en Ingeniería Ambiental de la Universidad Continental.

ABSTRACT

Objectives: To identify the temporal variability of atmospheric aerosols in Huancayo through satellite data. **Methods:** Descriptive scope research, longitudinal design. The used data were, the aerosol index (AI) taken by the OMI (ozone monitoring instrument) sensor in the 2005-2012 period; and aerosol optical depth (AOD) recorded by the MODIS (moderate resolution imaging spectroradiometer) sensor of Aqua and Terra platforms, in the 2003-2012 and 2001-2012 periods respectively. **Results:** The AI recorded a year-on-year maximum of 0,61 on 2012; during the january-march period decreased to 0,30; april-august increased to 0,75 and september-december decreased to 0,43. Instead, the EOA reported in 2005 a year-on-year maximum of 0,22; in the april-june period decreased to 0,09; july-september increased to 0,30; October-december decreased to 0,22, and january-march increased to 0,20. The statistical analysis showed a correlation coefficient between the IA from OMI and EOA from MODIS sensor in Aqua and Terra platforms, being 0,1041 and 0,0982 ($p < 0,05$), respectively. The same correlation was made between the MODIS sensor data, resulting higher 0,902 ($p < 0,05$). The IA showed a tendency to increase at the rate of 0,036/year; EOA decreased 0,003/year. **Conclusions:** The significant variation pattern was identified between the seasons and the months of both parameters with high IA values in winter and fall, the highest in august; the EOA in spring and summer, highest in september.

Keywords: Temporal variability, atmospheric aerosols, aerosol index, aerosol optical thickness.

INTRODUCCIÓN

Los aerosoles son partículas sólidas y líquidas que se encuentran suspendidas en la atmósfera, con tamaños que oscilan entre centenas y milésimas de micras. Algunos aerosoles provienen de la combustión industrial, incendios forestales, fuentes de

origen natural como la sal del rocío marino, el polvo de los desiertos, o erupciones volcánicas (1).

La caracterización de las variaciones espaciales y temporales de la contaminación por aerosoles es fundamental para un entendimiento completo de su formación, el transporte y la acumulación en la atmósfera (2). Esta información es importante para el control y vigilancia de la variación de los aerosoles y realizar un seguimiento de los acontecimientos que alteran sus concentraciones. De esta manera, su estudio ayudará a una mejor comprensión de los efectos de los aerosoles en el clima, la calidad del aire y la salud.

Del tema de investigación existen pocos estudios específicos; sin embargo, sí se encuentran trabajos relacionados con el tema, que utilizan datos satelitales de aerosoles y que facilita su comprensión del estudio.

La variación espacial y temporal del espesor óptico de los aerosoles sobre Perú, muestra series de tiempo del espesor óptico a diferentes longitudes de onda, y de diferentes sensores desde la plataforma Giovanni. Se observó un comportamiento cíclico, con máximos valores en los meses de verano. Además, se determinó una alta correlación entre los datos adquiridos provenientes de los sensores MODIS, a bordo de los satélites Aqua y Terra (3).

El estudio de la dinámica del espesor óptico de los aerosoles en América del Sur, a partir de imágenes satelitales del sensor MODIS, indica que los datos del espesor óptico de aerosol (EOA) muestra valores máximos en los meses de agosto y septiembre, durante un período de doce años (2001-2012). Además este aumento coincide con el inicio de incendios, generado por los agricultores en la región amazónica, que es muy común durante los meses anteriores (4).

Las emisiones de la quema de biomasa son importantes fuentes de aerosoles y oxidantes químicos, como CO, NOX y partículas de carbono orgánico y elemental (5). La quema

de biomasa por incendios es una práctica común en América del Sur, inclusive es la mayor fuente de contaminación atmosférica a escala continental (6). En América del Sur, durante la temporada de quema de biomasa la columna de humo cubre un área de unos 4 a 5 millones de m² que se ha observado con frecuencia, a través de sensores remotos (7).

Se tiene evidencias del transporte transfronterizo de contaminantes del aire en la Amazonía del Perú debido a las quemaduras de vegetación en Brasil, donde se evaluó datos de ozono troposférico, así como de aerosoles mediante la teledetección, usando técnicas de los sensores TOMS (total ozone mapping spectrometer) y MODIS. Se pudo establecer la significancia estadística del efecto de las quemaduras en los niveles de ozono troposférico registrados en Huancayo, los aerosoles mostraron similar tendencia (8).

En la región Delta del río Perla (una de las principales zonas económicas de China) se estudió los efectos de la quema de biomasa en los aerosoles y la concentración del ozono, mediante datos satelitales, mediciones en tierra y análisis de vientos. Los resultados sugieren que las concentraciones elevadas de aerosol debido a las quemaduras de biomasa producen reducción de la intensidad de UV (radiación ultravioleta) y por lo tanto, decrece la formación de ozono troposférico (9).

En el estudio de la variación estacional de aerosoles transportados a la ciudad de La Paz se encontró fuertes indicios de que las fuentes de aerosoles que llegan y contaminan la región de estudio, provienen de las quemaduras de biomasa en la Amazonía boliviana y/o brasileña, que son transportados hacia la región del altiplano por los vientos del Este y los sistemas de alta presión en la atmósfera superior. Este transporte es favorecido por la mayor velocidad de los vientos característicos de estos meses y además porque las precipitaciones están reducidas, lo cual genera condiciones atmosféricas favorables para el transporte (10).

La precipitación mensual climatológica en la cuenca del Mantaro para el período 1971-2000 muestra que la distribución anual de lluvias se divide en inicio (septiembre-diciembre) y pico (enero-marzo) (11).

Pero, ¿cómo es el comportamiento de la variación temporal del espesor óptico de los aerosoles atmosféricos en Huancayo? Este es el problema que da origen a nuestro estudio.

El objetivo general fue identificar la variabilidad temporal de los aerosoles atmosféricos en Huancayo mediante datos satelitales, tomando como parámetros de medición al espesor óptico de aerosol (EOA) y al índice de aerosol (IA), usando datos satelitales procedentes de los sensores MODIS (espectroradiómetro de imágenes de media resolución) y OMI (instrumento de monitoreo de ozono).

La hipótesis plantea que la variabilidad temporal de los aerosoles atmosféricos en Huancayo muestra un comportamiento estacional.

La investigación permitió obtener información de la presencia de aerosoles en Huancayo, mediante la teledetección que hace posible el monitoreo de la evolución temporal y con un alcance espacial global. Durante la investigación se identificó la necesidad de utilizar datos de sistemas de medición terrestre para la validación de los datos satelitales; asimismo, se identificó que un análisis de trayectorias de precipitación y de campos de vientos ayudaría a una mejor comprensión en relación con la quema de biomasa.

MATERIAL Y MÉTODOS

El alcance fue descriptivo y diseño longitudinal. Para la recolección se eligió a dos parámetros de estudio más importantes: el espesor óptico de aerosol (EOA) y el índice de aerosol (IA). El estudio toma como referencia a Huancayo, de latitud: -12,05 y longitud: -75,32; en el área está comprendida por las siguientes

coordenadas geográficas N: -10,55, S: -13,55, E: -73,32 y W: -76,32.

Análisis del EOA

Para el análisis del espesor óptico de aerosol (EOA) fueron recolectados datos del sensor MODIS, desde las plataformas Aqua y Terra, en los períodos 2003–2012 y 2001–2012, respectivamente.

El sensor MODIS (espectroradiómetro de imágenes de media resolución), vuela a bordo de los satélites Aqua (figura 1) y Terra (figura 2) del Sistema de Observación de la Tierra (EOS) de la NASA. Fue

estudios avanzados de la Tierra, el océano, y propiedades de la atmósfera, tales como cobertura de nubes, perfiles atmosféricos, propiedades de los aerosoles, precipitación total de agua y propiedades de nubes (12).

Los productos operacionales de MODIS son generados en tres niveles: nivel 1-L1, nivel 2-L2 y nivel 3-L3. El producto de aerosoles MOD04 y MYD04 es generado a partir del nivel 2-L2. Este sensor proporciona información diaria del contenido de aerosoles: el exponente de Ångström (α), espesor óptico de aerosoles (T_A), albedo de dispersión simple (ω_0), radio efectivo (r), parámetro de asimetría (g) y otros (13).

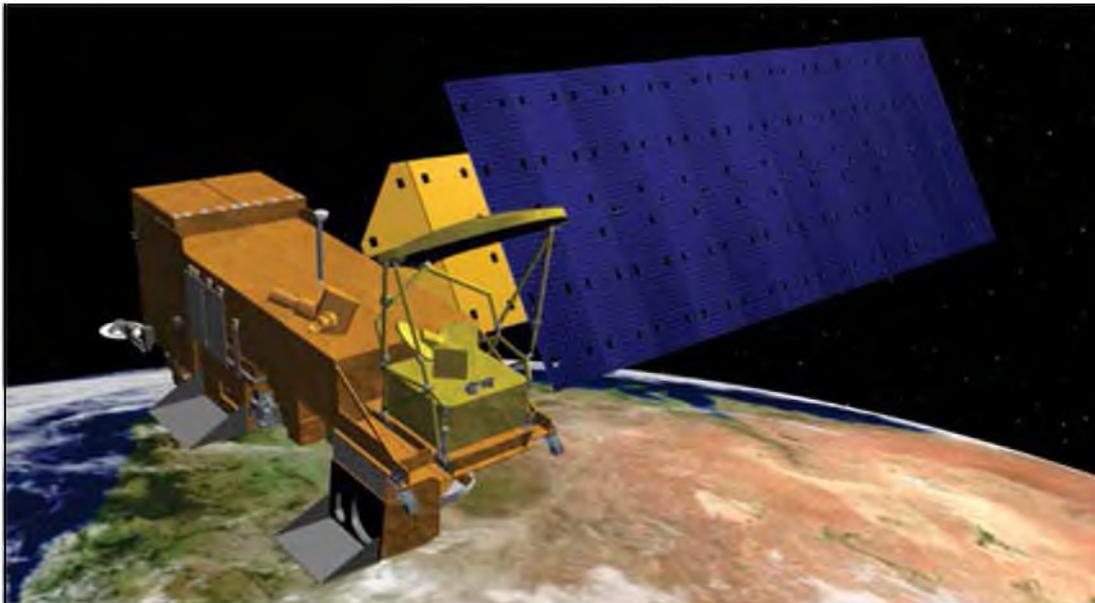


Figura N° 1: Plataforma Aqua.

Fuente : <http://spaceplace.nasa.gov/review/earth-card-game/#>

lanzado por esta administración a bordo de Terra en 1999 y a bordo de Aqua en el 2002. Explora un ancho de franja de 2 330 km, que es lo suficientemente amplia como para proporcionar cobertura global casi completa cada dos días desde la órbita polar, sincronizada con el Sol, con plataforma a una altitud de 705 km. MODIS proporciona imágenes en 36 bandas espectrales entre 0,415 y 14 235 μm ; con resoluciones espaciales de 250 m (2 bandas), 500 m (5 bandas) y 1 000 m (29 bandas). Estas bandas han sido cuidadosamente seleccionadas para

Del conjunto de parámetros que proporciona MODIS, este estudio utilizó datos del espesor óptico de aerosol (EOA) sobre la tierra a 550 nm. Estos valores se promediaron tomando los pixeles próximos a las coordenadas geográficas de Huancayo en una rejilla de $\pm 1,5^\circ$.

El espesor óptico de aerosol (T_A) es una magnitud adimensional que indica el poder que poseen las partículas de aerosol para atenuar la radiación una cierta longitud de onda (14). Otros autores señalan que el EOA es el grado en que los aerosoles

advienten la transmisión de la luz por absorción o dispersión de la luz (15). Es importante mencionar que cuanto mayor sea el espesor óptico a una determinada longitud de onda, menos luz de esa longitud de onda alcanzará la superficie de la Tierra. La medición del espesor óptico de los aerosoles en más de una longitud de onda puede proporcionar información importante sobre la concentración, distribución del tamaño y la variabilidad de los aerosoles en la atmósfera.

Análisis del IA

Para el análisis del índice de aerosol (IA)

NO₂, HCHO, BrO y OCIO, además mide características del aerosol, cobertura de nubes y radiación UV en la superficie (16).

Los productos operacionales del OMI son: albedo de dispersión simple, extinción cerca del UV, profundidad óptica de absorción (17).

De los parámetros que proporciona OMI, este estudio utilizó datos sobre el índice de aerosol UV (IA) a 360 nm. Estos valores se promediaron tomando los pixeles próximos a las coordenadas geográficas de Huancayo en una rejilla de $\pm 1,5^\circ$.

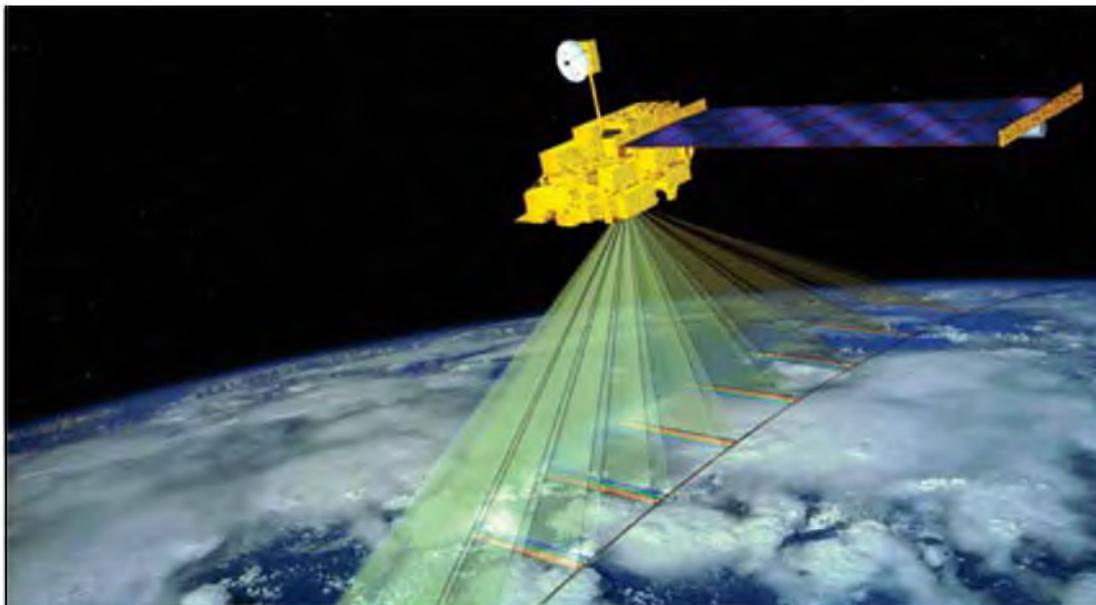


Figura N° 2: Plataforma Terra.

Fuente : <http://spaceplace.nasa.gov/review/earth-card-game/#>

fueron recolectados datos del sensor OMI en el período 2005–2012.

OMI (instrumento de monitoreo de ozono) es un sensor lanzado en el 2004 a bordo del satélite Aura (figura 3) del Sistema de Observación de la Tierra de la NASA; explora una franja de 2 600 km que permite realizar mediciones con una cobertura global diaria. Con resolución espacial de 13 km x 24 km puede ampliarse hasta 13 km x 12 km, lo que permite la detección de la contaminación del aire a escala urbana. Los gases traza medidos son O₃,

El índice de aerosol UV (IA) es la diferencia entre las observaciones y los cálculos de los modelos de absorción y coeficientes de absorción de radiación no espectrales.

Los valores positivos del índice de aerosol representan generalmente aerosoles absorbentes (polvo y humo), mientras que los valores negativos representan nubes y aerosoles no absorbentes.

El índice de aerosol puede ser interpretado en términos de la profundidad óptica del índice de refracción, distribución del



Figura N° 3: Plataforma Aura.

Fuente : <http://spaceplace.nasa.gov/review/earth-card-game/#>

tamaño de partícula, y la altura de la capa de aerosol (15). Para el tratamiento de datos se utilizó los valores positivos del IA.

El análisis estadístico comprendió el tratamiento descriptivo (medidas de tendencia central y dispersión) e inferencial (análisis de correlación y regresión, prueba F, prueba de Kruskal-Wallis).

RESULTADOS

Variación interanual

La figura 4 muestra los datos diarios del IA (adimensional) registrados por OMI durante 8 años (desde el 1 de enero de 2005 hasta el 31 de diciembre de 2012). Se puede apreciar que el patrón de comportamiento es el mismo, es decir registra máximos

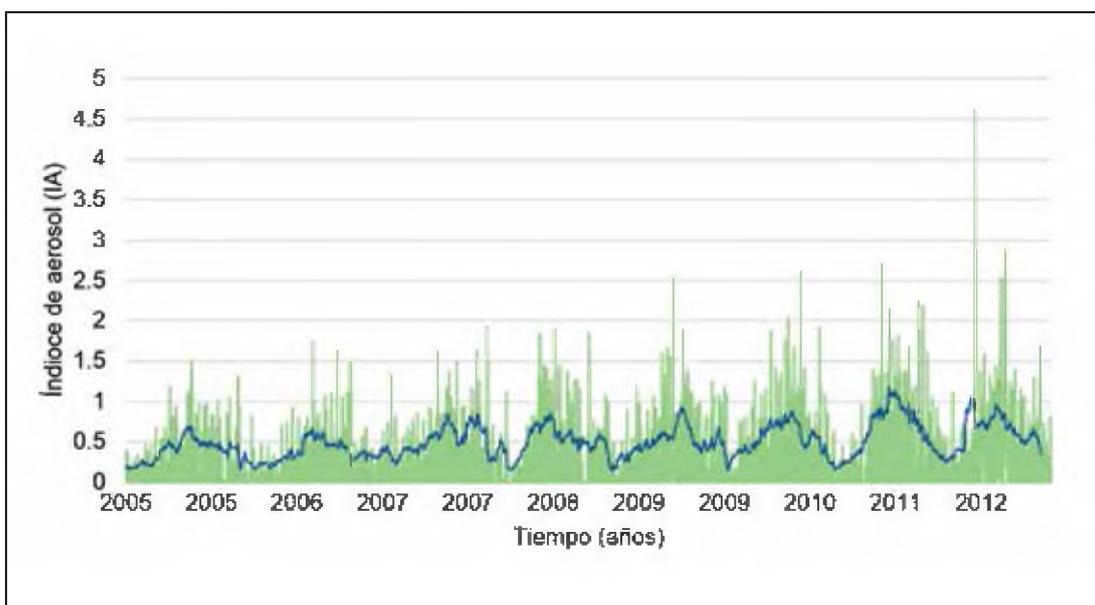


Figura N° 4: Datos diarios del IA registrados por OMI.

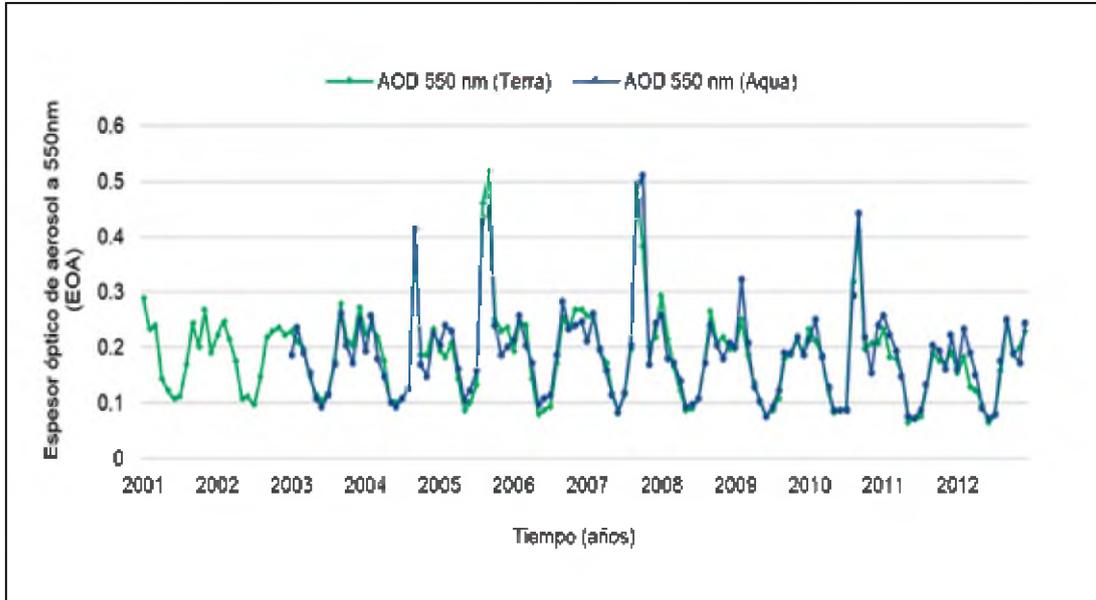


Figura N° 5: Variabilidad interanual del EOA550 con el sensor MODIS de las plataformas Aqua y Terra, a lo largo de 10 años y 12 años, respectivamente.

y mínimos en las mismas épocas y con la misma periodicidad. Este hecho está claramente reflejado por la media móvil de cada punto (representado de color azul en la figura 4). Se obtuvo un promedio de $0,51 \pm 0,44$ (prom. \pm desv.p.) Los límites de variabilidad del IA no superan el valor de 5. El valor máximo es de 4,61 que se dio el 30 de abril del 2012.

del EOA550 (adimensional) medida por el sensor MODIS de las plataformas Aqua y Terra durante 10 y 12 años, respectivamente. Ambas series de tiempo están definidas por ascensos y descensos, de manera repetitiva durante todos los años. Con promedio de $0,18 \pm 0,14$ los valores del EOA tienen máximos de 0,51 en septiembre de 2005 y octubre de 2007, y mínimos de 0,06 y 0,07 en junio de 2012.

La figura 5, muestra la evolución interanual

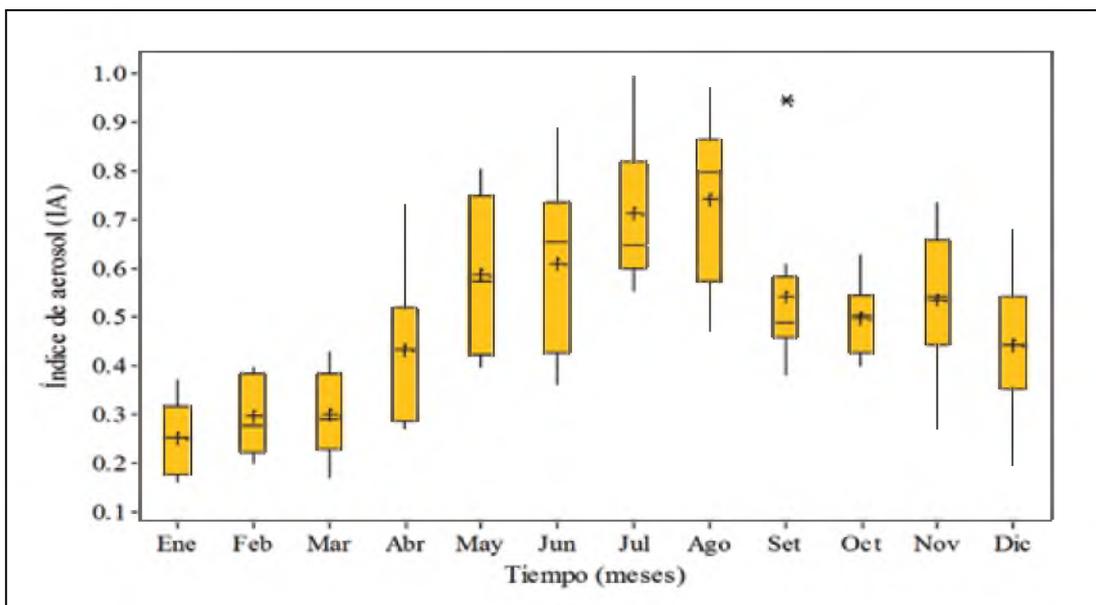


Figura N° 6: Diagrama de cajas y bigotes mensuales del índice de aerosol.

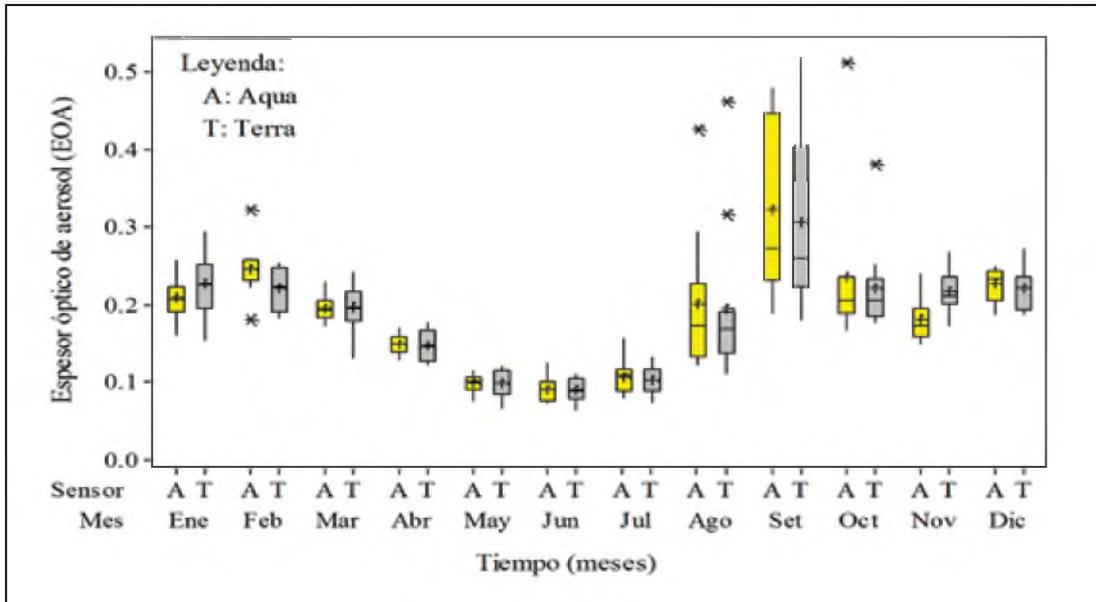


Figura N° 7: Diagrama de cajas y bigotes mensuales del espesor óptico de aerosol a 550 nm del sensor MODIS, desde las plataformas Aqua y Terra.

Variación mensual

A partir de la observación del comportamiento periódico durante todos los años de las figuras 4 y 5, se ha representado las figuras 6 y 7, con diagramas de caja de manera mensual, que incluye la media y la mediana del IA y EOA_{550} .

La figura 6, muestra la evolución del IA. Se observa un incremento periódico en invierno

y otoño, y una disminución en primavera y verano. Durante enero, febrero y marzo se registran mínimos con valores inferiores a 0,3, desde abril hasta agosto se observa un incremento. En el mes de agosto se registra el máximo valor alcanzado durante todo el año con $0,75 \pm 0,49$. Posterior a estos meses, en septiembre y octubre disminuye hasta 0,5. Luego experimenta un ligero incremento hasta 0,52 en noviembre y finalmente en diciembre disminuye hasta 0,43.

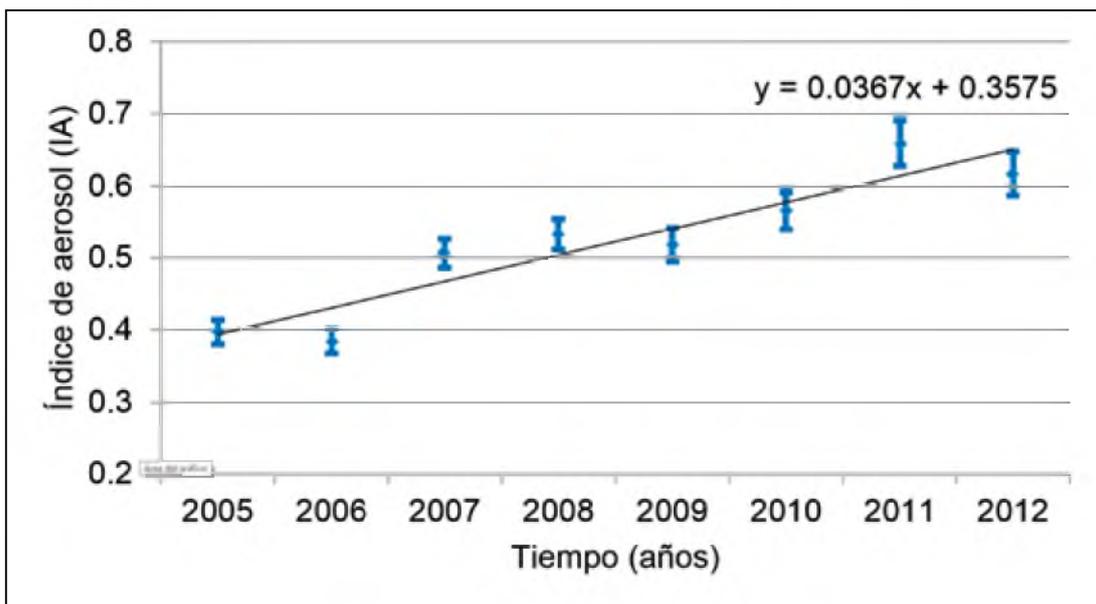


Figura N° 8: Promedios anuales del IA_{360} con el sensor OMI.

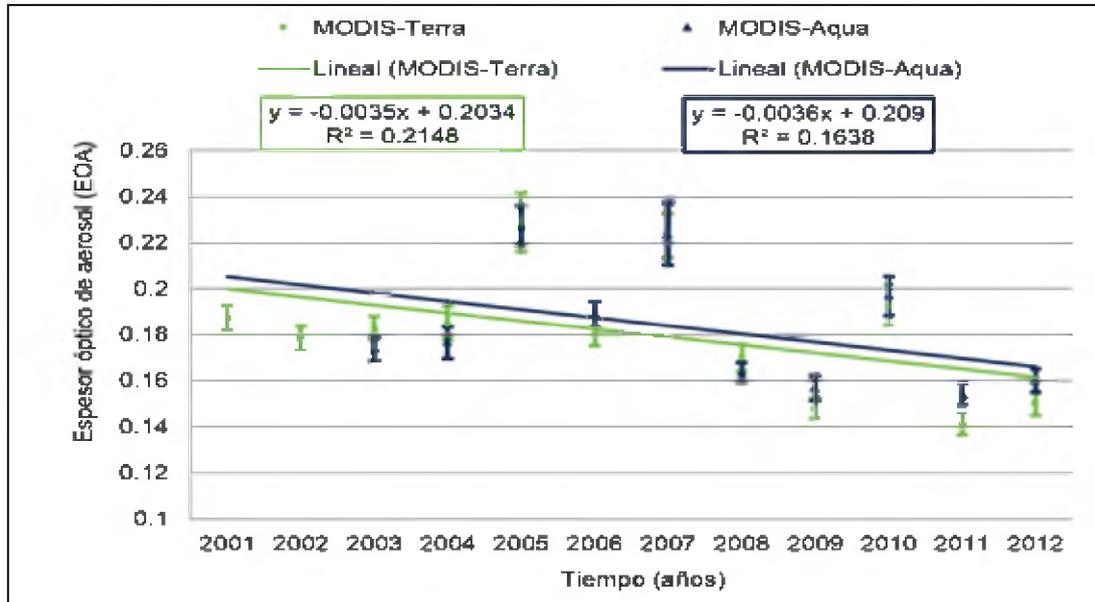


Figura N° 9: Promedios anuales del EOA₃₅₀ con el sensor MODIS de las plataformas Aqua y Terra.

La figura 7, representa la variabilidad mensual del EOA₅₅₀, donde se observa que en primavera y verano se experimenta un incremento, mientras que en otoño e invierno una disminución. Durante abril, mayo y junio disminuye hasta 0,09, con mínimo anual en junio alcanzando un valor de $0,08 \pm 0,04$. Posterior a estos meses, desde julio a septiembre, se observa un incremento de hasta 0,30, en septiembre se registra el máximo anual alcanzando un valor de $0,32 \pm 0,22$ y $0,30 \pm 0,24$, para las plataformas Aqua y Terra, respectivamente. En octubre, noviembre y diciembre disminuye hasta 0,22. Finalmente, para enero, febrero y marzo aumenta de manera ligera hasta 0,20.

Análisis de tendencias

La figura 8 muestra la tendencia del IA, durante un período de ocho años. Se observó un incremento a razón de 0,036/año, en un 4,75%/año. Además, en el 2012 registró un valor máximo de 0,6172, y el 2006 un mínimo de 0,3844. En cambio, en la figura 9, las tendencias en el transcurso del período estudiado muestran que el EOA indica una disminución de 0,003/año, en un 0,214 %/año y 3,31 %/año, para las plataformas Aqua y Terra, respectivamente.

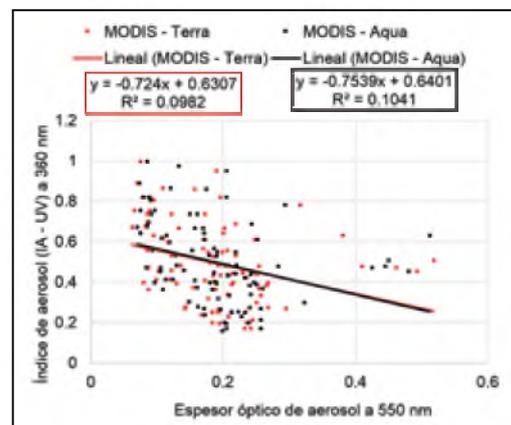


Figura N° 10: Correlación y regresión del índice de aerosol-UV del sensor OMI con el espesor óptico de aerosol de sensor MODIS de las plataformas Aqua y Terra.

También se registró en el 2005 un valor máximo interanual de 0,22, y en el 2011 un mínimo de 0,15.

Análisis de correlación y regresión

En la figura 10 se observa la correlación entre el IA y el EOA del sensor MODIS de la plataforma Aqua, corresponde al valor de $R^2=0,1041$. Similar resultado se obtuvo en la correlación con el sensor MODIS de la

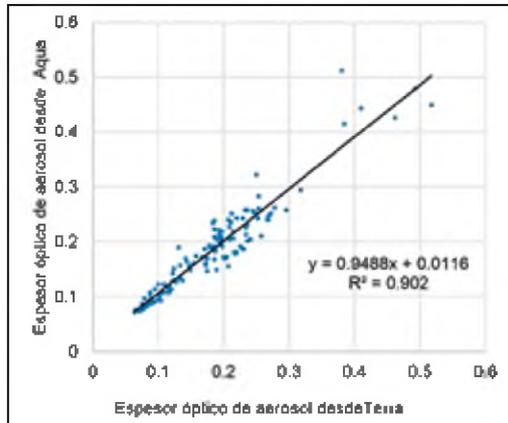


Figura N° 11: Correlación del EOA a 550 nm medidos por el sensor MODIS de las plataformas Aqua y Terra.

Plataforma Terra, $R^2=0,0982$.

No obstante, la figura 11 muestra la correlación de los datos de espesor óptico de aerosol, correspondientes al sensor MODIS de las plataformas Aqua y Terra, es alta ($R^2 = 0,902$).

DISCUSIÓN

Con respecto a la variabilidad interanual del EOA550 en Huancayo (figura 5), se ha determinado que el máximo corresponde a septiembre del 2005 con valor de 0,51 en comparación con Rojas et al. (3) da como resultado 0,32 en septiembre del 2005, en un estudio realizado en Perú, con datos de los satélites Aqua y Terra, esta diferencia de valores es debido a que el área geográfica de estudio tuvo mayor cobertura espacial. En otro estudio (4), se reporta que las series de tiempo del EOA550 muestran valores máximos en los meses de agosto y septiembre, en América del Sur, durante el período 2000-2012.

La variabilidad mensual del IA (figura 6), registra el máximo valor de $0,7504 \pm 0,4942$ en agosto, mientras que Suárez et al. (8) reportan también el mismo mes, con un valor aproximado a 0,72.

Para la variabilidad mensual (figura 7), se observa que en enero, febrero y marzo el EOA550 aumenta; para abril, mayo y junio,

disminuye; para julio, agosto y septiembre, vuelve a aumentar; y por último, para octubre, noviembre y diciembre, otra vez disminuye; similar a lo reportado por Rojas et al. (3).

Los resultados de variabilidad mensual del IA y del EOA550 registran como máximo anual a los meses de agosto y septiembre, respectivamente, que podrían estar marcados por el incremento de contaminantes en la Amazonía (8), causado, entre otros factores, por la quema de biomasa (6).

Asimismo se observó que el EOA550, a diferencia del IA, tiene un segundo máximo anual correspondiente a febrero, casi del mismo orden que en septiembre; sin embargo, no debe confundirse con elevados niveles de aerosol, debido principalmente a dos razones: durante estos meses se forman gran cantidad de nubes que incrementan los valores de los registros del espesor óptico del aerosol; y la otra razón es que en esta época se produce gran cantidad de precipitación (11), que limpia la atmósfera de aerosoles y por lo tanto evita la existencia de estos en grandes cantidades (10). Por esta razón, la baja frecuencia de cobertura de nubes es favorable al monitoreo de aerosoles por sensores en satélites (18).

Las tendencias muestran que el IA tiende al incremento a razón de 0,036/año (figura 8); mientras que el EOA, a la disminución, de 0,003/año (figura 9). Los datos recuperados de los satélites pueden capturar la naturaleza sinóptica de eventos de contaminación y ayudar a identificar las fuentes de los contaminantes a gran escala; sin embargo, se necesita más estudios sobre la forma de utilizar mejor los datos a fin de tener una mejor comprensión de los mecanismos de formación y transporte (2).

El análisis de la correlación entre el IA y el EOA550 (figura 10) es menor a 0,105 debido a que el IA se midió en la región ultravioleta (360 nm), y el EOA550 en la región visible (550 nm). Esta baja correlación pudo darse debido a que los datos se midieron en distintas regiones de

la radiación solar para su evaluación.

En cambio, el análisis de los datos de EOA550, procedentes del sensor MODIS, de los satélites Aqua y Terra, reportó un coeficiente de correlación alto, con $R^2=0,902$ (figura 11), lo que indica una buena relación. En el estudio de Rojas et al (3), la correlación alcanzó a $R^2=0,935$.

Durante el año el IA muestra una época comprendida por valores máximos en los meses de abril–septiembre (figura 7). Esta característica podría estar asociada al período seco (estiaje), en el que las precipitaciones se ven reducidas (11).

Para el análisis estadístico de todos los datos, se ejecutó la prueba F, puesto que el valor P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las variables con un nivel del 95,0 % de confianza. Luego se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis, resultó el valor P menor que 0,05, existe una diferencia significativa entre las medianas con un nivel del 95,0 % de confianza. No obstante, estos datos deben ser validados y recuperados con datos en tierra, desarrollando metodologías claras y precisas que mejoren su comprensión.

El trabajo permitió estudiar la variabilidad del EOA y IA en Huancayo, con la finalidad de dar paso a nuevas investigaciones que realicen un seguimiento de los acontecimientos que alteran sus concentraciones e identificar las fuentes de origen. Esta información puede ser utilizada en la planificación de la gestión de la calidad aire que incluya la implementación de una red de monitoreo de la contaminación atmosférica y medidas de control.

Los datos obtenidos evidencian un comportamiento estacional, es decir un patrón de variación significativa de la concentración de aerosoles que presenta elevados valores del IA en invierno y otoño, con máximos en agosto; el EOA, en primavera y verano, y máximos en septiembre. Este comportamiento es repetitivo durante todo el período estudiado.

Agradecimientos

Por el financiamiento de este proyecto a la National Academy of Sciences de los Estados Unidos (NAS) y la United State Agency International for Development (USAID). Asimismo a la dirección de investigación de la Universidad Continental por la asesoría en el proceso de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Seinfeld J, Pandis S. Atmospheric chemistry and physics from Air pollution to climate change. 1ª ed. New York: Wiley; 1998.
2. Zheng J, Che W, Zheng Z, Chen L, Zhong L. Analysis of spatial and temporal variability of PM10 concentrations using MODIS aerosol optical thickness in the Pearl River Delta Region, China. *Aerosol and Air Quality Research*. 2013; 13: 862-876.
3. Rojas J, Vargas P, Carrillo F. Variabilidad espacial y temporal del Espesor Óptico de los Aerosoles sobre Perú usando Imágenes de Satélite. Lima: Laboratorio de Teledetección/UNMSM; 2009.
4. Rojas N, Rojas J. Estudio de la Dinámica del Espesor Óptico de los Aerosoles en América del Sur a partir de las imágenes MODIS de los satélites Terra y Aqua (2000-2012). Lima: Laboratorio de Teledetección/UNMSM; 2012.
5. Galanter M, Levy H, Carmichael G. Impacts of biomass burning on tropospheric CO, NOx and O3, *J. Geophys. Res.* 2000; 105 (D5): 6633-6653.
6. Mielnicki D, Canziani P, Drummond J, Skalany JP. Quema de biomasa en el Centro-Sur de Sudamérica: Incendios locales, impactos regionales. [Internet]. 2005 Noviembre [citado 2014 Enero 10]: [10 páginas]. Disponible en: http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo72/files/QUema_biomasa_centro_sur_sudamerica.pdf
7. Prins E, Feltz J, Menzel W, Ward D. An overview of GOES-8 diurnal fire and

- smoke results for SCARB and 1995 fire season in South America. *J. Geophys. Res.* 1998; 103(D24), 31821–31835.
8. Suárez L, Castillo L, Marín M, Carrillo G, Rímac L, Pomalaya J, et al. Estudio de la variación estacional del ozono troposférico y aerosoles del Perú relacionado a las quemadas de vegetación en la Amazonía. *Mosaico Cient.* 2006; 3(2): 36–41.
 9. Deng X, Tie X, Zhou X, Wu D, Zhong L, Tan H, et al. Effects of Southeast Asia biomass burning on aerosols and ozone concentrations over the Pearl River Delta (PRD) region. *Atmospheric Environment.* 2008; 42: 8493-8501.
 10. Velarde F. Estudio de la Variación Estacional de Aerosoles Transportados a la ciudad de La Paz y su relación con las quemadas de Biomasa. [Tesis de grado]. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias Puras y Naturales; 2010.
 11. Silva Y, Takahashi K, Chávez R. Dry and wet rainy seasons in the Mantaro river basin (Central Peruvian Andes). *Adv. Geosci.* 2007; 14: 1-4.
 12. King MD, Menzel WP, Kaufman YJ, Tanré D, Gao BC, Platnick S, et al. Cloud and aerosol properties, precipitable water, and profiles of temperature and water vapor from MODIS. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing.* 2003; 41(2): 442-458.
 13. Levy RC, Lorraine A, Remer, Mattoo S, Vermote EF, Kaufman YJ. Second generation operational algorithm: Retrieval of aerosol properties over land from inversion of Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer spectral reflectance. *J. Geophys. Res.* 2007; 112(D13211): 1-21.
 14. Expósito F. Determinación del espesor óptico de aerosoles mediante técnicas de teledetección en la región de Canarias. [Tesis Doctoral]. Mallorca: Universidad de la Laguna; 1999.
 15. GES DISC Web [Internet]. New York: National Aeronautics and Space Administration; [update 2009 Sep 08; cited 2013 Oct 31]. About MODIS [about 3 screens]. Available from: <http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/dataholdings/PIP>
 16. Levelt P, Hilsenrath E, Leppelmeier G, Van Den Oord G, Bhartia P, Tamminen J, et al. Science objectives of the Ozone Monitoring Instrument. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing.* 2006; 44(5): 1199-1208.
 17. Reyes P. Análisis y descripción general de la Plataforma GIOVANNI: Universidad de Granada; 2010.
 18. Almeida A. Propriedades ópticas das partículas de aerossol e uma nova metodologia para a obtenção de espessura óptica via satélite sobre São Paulo. [Tese de doutorado]. São Paulo: Instituto de Física para obtenção do título de Doutor em Ciências. Brasil; 2005.

Evaluación del rendimiento académico de estudiantes universitarios en la modalidad presencial y virtual

Evaluation of academic performance in university students from attendance and virtual modality

Fernando Pablo Naupari Rafael¹
Universidad Continental

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el impacto de la modalidad presencial y virtual en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Continental.
Método: Investigación de naturaleza descriptiva y transversal, utilizó un diseño descriptivo comparativo, comparando índices vinculados al rendimiento académico, en una muestra de estudiantes de la modalidad presencial y otra de la modalidad virtual de la Universidad Continental, de las carreras de Administración, Contabilidad, Derecho, Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Industrial. El recojo de datos utilizó la técnica del análisis documental, a través de las actas promocionales del ciclo académico 2013-I.
Resultados: En la modalidad presencial, 10,7 % de los estudiantes alcanza un promedio superior a 14,5 mientras que 33,1 % obtiene promedios menores de 10,5. Además, casi la mitad de los estudiantes presentan un índice de aprobación inferior a 80 %, es decir, aprueban menos de 8 asignaturas de cada 10 que cursan. En la modalidad virtual, 9,6 % alcanza un promedio superior a 14,5, mientras que 55,7 % obtiene promedios menores de 10,5. Además, casi el 70 % de los estudiantes presenta un índice de aprobación inferior a 80 %, es decir, aprueban menos de 8 asignaturas de cada 10 que cursan.
Conclusiones: El rendimiento académico de los estudiantes de la modalidad presencial y la modalidad virtual es bajo, caracterizado por un promedio desaprobatorio menor de 10,5 y un índice de aprobación bajo. De ellas, la modalidad virtual presentó un rendimiento académico de 69,5 %, y la modalidad presencial un 45,8 %.



Fernando Naupari

fnaupari@continental.edu.pe

Historial del artículo:

Recibido: 26 de enero de 2014

Aprobado: 16 de mayo de 2014

Disponible en línea: 30 de junio de 2014

Palabras clave: Evaluación, modalidad, presencial, virtual, rendimiento académico.

¹ Magíster en Educación, investigador de la Universidad Continental.

ABSTRACT

Objectives: To evaluate the attendance and virtual modalities' impact in the academic performance for Universidad Continental students. **Methods:** Descriptive and cross-sectional research, a comparative descriptive design was used, comparing indices related to academic performance in samples of students from the attendance modality and other from the virtual one in the Universidad Continental, professional academic schools of Business Management, Accounting, Law, Systems Engineering and Industrial Engineering. The data collection used the documental analysis technique, through promotional records from the academic cycle 2013-I. **Results:** In attendance modality, 10,7% of students achieved an average more than 14,5 while 33,1% obtained an average under 10,5. Also, almost half of the students have a lower approval rate than 80%, it means they approve less than 8 out of 10 subjects they study. In virtual modality, 9,6% achieved an average more than 14,5 while 55,7% obtained an average under 10,5. Also, almost 70% of students have a lower approval rate than 80%, it means they approve less than 8 out of 10 subjects they study. **Conclusions:** The academic performance of attendance modality and virtual modality students is low, characterized by a lower disapproval average of 10,5 and a low approval rate. Of these, the virtual modality presents academic performance at 69,5% and the attendance modality at 45,8%.

Keywords: Evaluation, modality, attendance, virtual, academic performance.

INTRODUCCIÓN

García (1) busca determinar si existen diferencias significativas entre los estudiantes de la modalidad virtual y presencial. Se diseñó una investigación causal-comparativa, no experimental transversal, elaborando dos cuestionarios para maestros y estudiantes, y dos rúbricas, una para evaluar el conocimiento de los estudiantes plasmado en el cuestionario y la

segunda para evaluar los productos finales elaborados por los estudiantes. Concluye que sí hay diferencia significativa entre el aprendizaje significativo de los estudiantes de la modalidad virtual y modalidad presencial. En el nivel de conocimiento suficiente destacan los grupos presenciales, sin embargo en el nivel sobresaliente los alumnos virtuales.

Chiecher, Donolo y Rinaudo (2) comparan las experiencias y percepciones de la propuesta de enseñanza que dos grupos de estudiantes. Un grupo cursó las materias, cuando aún no se implementaba lo virtual; el otro grupo las cursó desempeñándose ya en contextos presenciales como virtuales. Los resultados después de aplicar un cuestionario muestran diferencias significativas en sus percepciones en cuanto a la calidad de sus experiencias en la materia; aquellos que cursaron la asignatura cuando se dictó con una modalidad presencial y virtual, informaron percepciones más positivas que las del grupo cuando aún la modalidad de dictado era únicamente presencial. También se registraron diferencias significativas para cuatro de las cinco dimensiones consideradas (experiencia personal en la asignatura, características de las clases, diseño del curso, y posibilidades de autonomía), con medias más altas en todos los casos para el grupo que cursó las asignaturas con la modalidad presencial y virtual.

Rosales, Gómez, Durán, Salinas y Saldaña (3), con el objetivo de comparar el rendimiento académico en estudiantes de medicina, diseñaron un estudio cuasi experimental utilizando dos modalidades educativas, una presencial y otra híbrida (presencial/línea). Según los resultados, no se observó diferencia en la pre-evaluación entre los grupos participantes. En cambio, la post-evaluación mostró una diferencia en el rendimiento académico a favor del grupo experimental, por lo que se concluye que el uso de una modalidad híbrida como estrategia educativa favorece un mayor aprendizaje y mejora del rendimiento académico.

Bogdan (4) considera que los estudiantes aprenden igual o mejor en la web que en clases tradicionales. En su estudio compara el aprendizaje entre dos grupos de estudiantes, uno con clase tradicional y otro utilizando Internet. Los estudiantes contestaron un cuestionario con 20 preguntas. Demuestra que el aprendizaje de un tema de terapéutica fue igualmente efectivo por Internet que con una clase convencional.

Roselli, Bruno y Evangelista (5) compararon la capacidad para solucionar problemas y elaborar conocimientos que trabajaron en interacción directa (cara) o a través de un chat (mediada). Los resultados no muestran diferencias estadísticamente significativas en la resolución de problemas y en la elaboración de conocimientos. Tampoco encontraron diferencias en las intervenciones cognitivas específicas y no se observó una distribución más equitativa de la participación en la modalidad mediada. Sin embargo, sí observaron diferencias en la interacción: la colaboración mediada sincrónica implica más tiempo, la fluidez e intensidad del intercambio es menor, los mensajes son más cortos, la proporción de intervenciones organizativas del trabajo es mayor y la proporción de intervenciones ajenas a la tarea es menor.

Barbera (6) postula que la evaluación de la calidad de los ambientes de educación virtualizados no debe basarse en asuntos estructurales o de organización, sino en el aprovechamiento académico o en el proceso de construcción del conocimiento vivenciado por el estudiante, así como en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es decir, los sistemas multimedia sirven a un fin y no son ellos el fin en sí mismos. Las investigaciones que miden su modalidad virtual, en su primera experiencia, logran buena aceptación por sus ventajas como los traslados innecesarios al campus universitario, contrariamente reciben quejas sobre la parte práctica, además de problemas operativos tales como lentitud, caídas del sistema, demora en respuesta de mensajes y otros.

Cantaluppi (7) analiza el rendimiento académico y la deserción en la educación superior a distancia. Según la investigación, las variables que mejor predicen el alto rendimiento académico son: el efecto de las tutorías, la calidad de los materiales didácticos y la correcta elección de la carrera o curso. En cambio, las variables asociadas con el bajo rendimiento y el abandono son: la poca dedicación al estudio, la falta de hábitos y técnicas de estudio; la escasa motivación y la dificultad para superar pruebas presenciales y a distancia.

Dapozo, Guglielmone, Golobisky y Pelozo (8), implementan un curso en forma virtual a través de Internet y, aplican los exámenes, parciales y finales, en forma presencial. La modalidad ha resultado exitosa en términos de los objetivos iniciales propuestos. Desde la perspectiva docente, esta modalidad ha permitido utilizar otros enfoques pedagógicos, recurrir a nuevas formas de comunicación, mejorar los mecanismos de la gestión y el enriquecimiento de la formación del docente. Desde la perspectiva del estudiante se optimiza la organización del tiempo de estudio, se obtienen respuestas a cuestionamientos en forma casi inmediata, facilidad de acceso a mayor información y otros. Sin embargo, es necesario mejorar la presentación de los contenidos, sostener una mayor interacción con los estudiantes y completar el sitio con actividades de autoevaluación. Desde el punto de vista de la gestión administrativa, se debe establecer mecanismos que aseguren una mayor eficiencia de los procesos de tratamiento de la información.

Afirman que no están dadas las condiciones para que los estudiantes opten masivamente por la nueva modalidad, dado que el perfil más adecuado para este tipo de estudiante es el autoaprendizaje y una sólida voluntad para organizar su tiempo para el estudio. Estas condiciones no son comunes en jóvenes que inician una carrera universitaria y que, en general, provienen de un esquema educativo que no los prepara para el estudio independiente.

En general, los resultados de la investigación

permitirán mejorar los procesos de la Universidad relacionados con la gestión académica de la modalidad virtual. Es importante realizar una primera evaluación del rendimiento académico alcanzado por los estudiantes la misma que sirva como línea de base en la implementación de planes de mejora del servicio. Si bien es cierto que la educación virtual, tiene ventajas en lo referido al espacio, costo, operación y administración, a diferencia de la modalidad presencial; también es evidente que los estudiantes no alcanzan niveles de rendimiento académico deseado.

Se trató entonces de evaluar ¿cuál es el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en la modalidad presencial y virtual? Para ello se formularon los siguientes objetivos específicos: a) describir el rendimiento académico de los estudiantes de la modalidad presencial, b) describir el rendimiento académico de los estudiantes de la modalidad virtual y c) comparar el rendimiento académico de los estudiantes de la modalidad presencial y virtual.

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación utilizó el método descriptivo, de naturaleza transversal o sincrónica. Tuvo una muestra aleatoria estratificada de estudiantes, una para la modalidad presencial (338) y otra para la virtual (167), de las carreras de 1) Administración, Marketing y negocios internacionales, 2) Contabilidad, 3) Ingeniería Industrial, 4) Derecho y 5) Ingeniería de Sistemas de la Universidad Continental; matriculados en las asignaturas correspondientes al ciclo académico 2013-I.

La recolección de datos utilizó la técnica del análisis documental, a través de las actas promocionales 2013-I obtenidas de la Oficina de Registros Académicos de esta universidad.

RESULTADOS

La variable que denominamos rendimiento académico fue construida en función de dos indicadores básicos: el promedio (PROM) y el índice de aprobación (IA). A partir de su distribución definimos tres escalas en cada caso (9, 10).

Tabla N° 1: Indicador, escala de valoración y equivalencias.

Indicador	Escala	
Promedio (PROM)	1 = Bajo	<52,5 %
	2 = Regular	[52,5;<72,5) %
	3 = Alto	[72,5;100] %
Índice de aprobación (IA)	1 = Bajo	<80 %
	2 = Regular	[80;<90) %
	3 = Alto	[90;100] %

Rendimiento académico en la modalidad presencial

La tabla 2 describe el rendimiento académico en la modalidad presencial, tomando como referente el indicador promedio (PROM) en función de las categorías bajo, regular y alto. En ella se puede observar algunos de los rasgos que caracterizan el rendimiento de los estudiantes en la universidad. Es evidente que solo un 10,7 % de los estudiantes alcanza un promedio superior a 14,5 mientras que casi la tercera parte, el 33,1 % obtiene promedios menores de 10,5.

Tabla N° 2: Rendimiento académico en la modalidad presencial de acuerdo con la escala del indicador promedio (PROM)

	Escala	Estudiantes	Porcentaje
Bajo	(10,5)	112	33,1
Regular	(10,5-14,5)	190	56,2
Alto	(14,5-20)	36	10,7
Total		338	100,0

La tabla 3 describe el rendimiento académico en la modalidad presencial, tomando como referente el indicador índice de aprobación (IA) en función de las categorías bajo, regular y alto. Casi la

Tabla N° 3: Rendimiento académico en la modalidad presencial de acuerdo con la escala del indicador índice de aprobación (IA)

	Escala	Estudiantes	Porcentaje
Bajo	<80%	156	46,2
Regular	(80;<90)%	59	17,5
Alto	(90; 100)%	123	36,4
Total		338	100,0

mitad de los estudiantes presentan un índice de aprobación inferior a 80 %, es decir que en esta condición aprueban menos de 8 asignaturas de cada 10 que cursan. En tanto un poco más de la tercera parte aprueba el total de asignaturas cursadas.

Tabla N° 4: Rendimiento académico en la modalidad virtual de acuerdo con la escala del indicador promedio (PROM)

	Escala	Estudiantes	Porcentaje
Bajo	(10,5)	93	55,7
Regular	(10,5-14,5)	58	34,7
Alto	(14,5-20)	16	9,6
Total		167	100,0

Rendimiento académico en la modalidad virtual

La tabla 4 presenta las frecuencias del indicador promedio (PROM) de la modalidad virtual en función de las categorías (bajo, regular y alto). Es evidente que solo un 9,6 % de los estudiantes alcanza un promedio superior a 14,5 mientras que más de la mitad, el 55,7 %, obtiene promedios menores de 10,5.

Tabla N° 5: Rendimiento académico en la modalidad virtual de acuerdo con la escala del indicador índice de aprobación (IA)

	Escala	Estudiantes	Porcentaje
Bajo	<80%	116	69,5
Regular	(80;<90)%	9	5,4
Alto	(90; 100)%	42	25,1
Total		167	100,0

La tabla 5 presenta las frecuencias del indicador índice de aprobación de la modalidad virtual en función de cada una de sus categorías (bajo, regular y alto). Casi el 70 % de los estudiantes presenta un índice de aprobación menor a 80 %, es decir que, en esta condición aprueban menos de 8 asignaturas de cada 10 que cursan, en tanto que una cuarta parte aprueba el total de asignaturas cursadas.

Comparación entre el rendimiento académico presencial y virtual

El procedimiento para encontrar el rendimiento académico de cada estudiante se realiza combinando las categorías que alcanza en los dos indicadores: promedio (PROM) e índice de aprobación (IA).

Aquellos estudiantes que obtienen en promedio 1 (bajo) e índice de aprobación 1 (bajo), suman dos puntos y su rendimiento académico se clasifica como rendimiento 1 (bajo); es decir, su índice de aprobación es menor de 80 y su promedio de calificaciones es menor de 10,5.

En el otro extremo, los estudiantes que obtienen en promedio 3 (alto) e índice de aprobación 3 (alto), suman un total de seis puntos y su trayectoria se identifica como alta, pues además de aprobar todos los cursos y, por lo tanto promoverlos, su promedio es superior a 14,5.

Como puede observarse, el estudiante es ubicado en una categoría de rendimiento académico en función de la combinación (sumatoria) de los índices que ha obtenido. En cualquier caso el rango de posibilidades va de 2 (bajo, bajo) a 6 (alto, alto), como se muestra en la tabla 6.

La tabla 7 describe la distribución de los estudiantes de la modalidad presencial por categorías en su rendimiento académico. En un extremo, 45,8 % de los estudiantes se caracterizan por su promedio desaprobatorio menor de 10,5 y un índice de aprobación bajo; en tanto que el 44,6

Tabla N° 6: Indicador, sumatoria, escala de valoración y equivalencias.

Estudiante	PROM	IA	PROM + IA	Rendimiento académico
x_1	1 bajo	1 bajo	2	1 = Bajo (10,5)
x_2	1 bajo	2 regular	3	
x_3	2 regular	1 bajo		
x_4	3 alto	1 bajo	4	2 = Regular (10,5-14,5)
x_5	2 regular	2 regular		
x_6	2 regular	3 alto	5	
x_7	3 alto	2 regular		3 = Alto (14,5-20)
x_8	3 alto	3 alto	6	

Tabla N° 7: Rendimiento académico de los estudiantes de la modalidad presencial y su distribución por categorías.

Rendimiento académico	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	155	45,8
Regular	151	44,6
Alto	32	9,6
Total	338	100,0

Tabla N° 8: Rendimiento académico de los estudiantes de la modalidad virtual y su distribución por categorías.

Rendimiento Académico	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	116	69,5
Regular	35	21,0
Alto	16	9,5
Total	167	100,0

% obtiene índices regulares en ambos aspectos.

La tabla 8 describe la distribución de los estudiantes de la modalidad virtual por categorías en su rendimiento académico. El 69,5 % de los estudiantes tienen un rendimiento académico bajo, caracterizado por promedio desaprobatorio menor de 10,5 y un índice de aprobación bajo; mientras que el 21,0 % obtiene índices regulares en ambos aspectos.

Si comparamos el rendimiento académico de ambas modalidades mostrado en la tabla 9, el 45,8 % de los estudiantes de la modalidad presencial tienen un rendimiento bajo, caracterizado por un

promedio desaprobatorio menor de 10,5 y un índice de aprobación bajo; mientras que el 44,6 % obtiene índices regulares en ambos aspectos.

Tabla N° 9: Distribución consolidada del rendimiento académico por categorías de los estudiantes de ambas modalidades.

Rendimiento académico	Modalidad presencial	Modalidad virtual
Bajo	45,8 %	69,5 %
Regular	44,6 %	21,0 %
Alto	9,6 %	9,5 %
Total	100,0 %	100,0 %

En el caso de los estudiantes de la modalidad virtual, el 69,5 % tienen un rendimiento académico bajo, caracterizado por un promedio desaprobatorio menor de 10,5 y un índice de aprobación bajo; mientras que el 21,0 % obtiene índices regulares en ambos aspectos.

En general, es la modalidad virtual la que presenta un índice bajo cercano al 70 %, lo que significa que 7 de cada 10 estudiantes de esta modalidad desaprueban con notas menores de 10,5 y solo logran aprobar menos de 8 asignaturas de 10 que cursan. En cambio, en la modalidad presencial menos de la mitad de los estudiantes (45,8 %) desaprueban con notas menores de 10,5 y presenta el índice de aprobación en ordinario menor de 80 %.

DISCUSIÓN

La investigación encuentra que el rendimiento académico de los estudiantes de la modalidad presencial y la modalidad virtual de la Universidad Continental es bajo. La modalidad virtual presenta el mayor porcentaje de rendimiento académico bajo con 69,5 %, frente a un 45,8 % de la modalidad presencial.

Este resultado es similar a la investigación de García (1), que encuentra diferencia significativa entre el aprendizaje significativo de los estudiantes de la modalidad virtual y modalidad presencial. Específicamente en el nivel de conocimiento suficiente destacan los grupos presenciales; sin embargo, en el nivel sobresaliente, los estudiantes de los grupos virtuales. Son más los estudiantes de ambas modalidades que están en el nivel sobresaliente, otros en el suficiente y solo una minoría en el nivel escaso o nulo, a diferencia de nuestros hallazgos. En general el aprendizaje de ambas modalidades es bueno, dado que casi todos los alumnos han obtenido un aprendizaje sobresaliente o suficiente y solo una minoría está en el nivel escaso o nulo.

Chiecher, Donolo y Rinaudo (2) indagan las percepciones de las clases y las experiencias personales en el desarrollo de las asignaturas en un grupo que cursó las mismas, cuando aún no se implementaba la instancia virtual; y otro grupo, que debió desempeñarse en contextos presenciales como virtuales. Igualmente, los resultados muestran diferencias significativas en las percepciones de los dos grupos de estudiantes en cuanto a la calidad de sus experiencias en la materia; aquellos que cursaron la asignatura cuando se dictó con una modalidad presencial y virtual, informaron percepciones más positivas que las del otro grupo –cuando aún la modalidad de dictado era únicamente presencial.

En cambio, Rosales, Gómez, Durán, Salinas y Saldaña (3) al comparar el rendimiento académico en estudiantes de medicina, utilizando dos modalidades educativas, una

presencial y otra híbrida (presencial/línea), encuentran que el uso de una modalidad híbrida como estrategia educativa favorece un mayor aprendizaje de los estudiantes.

Una tercera vertiente de investigaciones, como la de Bogdan (4) considera que los estudiantes aprenden igual o mejor en la web que en clases tradicionales. En su estudio compara el aprendizaje entre dos grupos de estudiantes de medicina, uno con clase tradicional y otro utilizando Internet. Demuestra que el aprendizaje de un tema para estudiantes de medicina fue igualmente efectivo por Internet que con una clase convencional.

Roselli, Bruno y Evangelista (5) compararon la capacidad para solucionar problemas y elaborar conocimientos que trabajaron en una interacción directa (cara a cara o a través de un chat o mediada). Los resultados no muestran diferencias estadísticamente significativas en la resolución de problemas y en la elaboración de conocimientos. Tampoco encontraron diferencias en las intervenciones cognitivas específicas y no se observó una distribución más equitativa de la participación en la modalidad mediada. Sin embargo, sí observaron diferencias en la interacción: la colaboración mediada sincrónica implica más tiempo, la fluidez e intensidad del intercambio es menor, los mensajes son más cortos, la proporción de intervenciones organizativas del trabajo es mayor y la proporción de intervenciones ajenas a la tarea es menor.

Por otro lado, en el tema de los factores influyentes, se tienen investigaciones en universidades, donde se mide su modalidad virtual, en su primera experiencia, logrando en general buena aceptación por sus ventajas como los traslados innecesarios al campus universitario, sin embargo quejan de la parte práctica la cual no era muy clara vía virtual, además de problemas operativos tales como la lentitud, las caídas del sistema, demora en respuesta de mensajes y otros, por lo que decidieron a raíz de ello enfocarse a los sistemas operativos y a poner más ejercicios prácticos y algunos presenciales para mejorar la calidad educativa en el

proceso de enseñanza virtual.

Cantaluppi (7) analiza el rendimiento académico y la deserción en la educación superior a distancia. Según la investigación las variables que mejor predicen el alto rendimiento académico son: el efecto de las tutorías, la calidad de los materiales didácticos y la correcta elección de la carrera o curso. En cambio, las variables asociadas con el bajo rendimiento y el abandono son: la poca dedicación al estudio, la falta de hábitos y la falta de técnicas de estudio, la escasa motivación y la dificultad para superar pruebas presenciales y a distancia.

Finalmente, Dapozo, Guglielmo, Golobisky y Pelozo (8) desarrollan un curso en forma virtual y aplican sus exámenes en forma presencial. La modalidad ha resultado exitosa en términos de los objetivos iniciales propuestos. Desde la perspectiva docente ha permitido utilizar otros enfoques pedagógicos, recurrir a nuevas formas de comunicación, mejorar los mecanismos de la gestión y enriquecer la formación del docente. Desde la perspectiva del estudiante, optimiza la organización del tiempo de estudio, se obtienen respuestas a cuestionamientos en forma casi inmediata y existe facilidad de acceso a mayor información.

Sin embargo, es necesario mejorar la presentación de los contenidos, sostener una mayor interacción con los estudiantes y completar las actividades de autoevaluación. Desde el punto de vista de la gestión, se debe establecer mecanismos que aseguren una mayor eficiencia de los procesos de tratamiento de la información.

Afirman que no están dadas las condiciones para que los estudiantes opten masivamente por la nueva modalidad, dado que el perfil más adecuado para este tipo de estudiante es el autoaprendizaje y una sólida voluntad para organizar su tiempo para el estudio. Estas condiciones no son comunes en jóvenes que inician una carrera universitaria y que, en general, provienen de un esquema educativo que no los prepara para el estudio independiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García CA. Aprendizaje significativo en alumnos de arte y creatividad modalidad virtual y presencial del Instituto Tecnológico de Sonora. [Tesis de Maestría]. Obregón Sonora: Universidad Tecmilenio; 2009. Disponible en: <http://www.liceus.com/cgi-bin/ac/pu/anayansitesis%20completa.pdf>
2. Chiecher A, Donolo D, Rinaudo MC. Percepciones del aprendizaje en contextos presenciales y virtuales, la perspectiva de alumnos universitarios. RED. 2005; 5(13): 1-10. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/13/chiecher.pdf>
3. Rosales S, Gómez L, Durán R, Salinas F, Saldaña C. Modalidad híbrida y presencial: Comparación de dos modalidades educativas. Revista de la Educación Superior. 2008; 37(148): 23-29. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602008000400002&lng=es&tlng=es
4. Mihai B, Navarro V. Comparación del aprendizaje en internet con la clase convencional en estudiantes de medicina, en Argentina. Educ. méd. 2005; 8(4): 204-207. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4321/S1575-18132005000500004>
5. Roselli N, Bruno M, Evangelista L. El chateo y la interacción social directa en el aprendizaje cooperativo de díadas. Revista Latinoamericana de Psicología. 2004; 36 (3): 391-408. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80536303>
6. Barbera E. Quality in virtual education environments. British Journal of Educational Technology. 2004; 35 (1): 13-20
7. Cantaluppi R. Rendimiento académico y abandono en la educación superior a distancia. ReDiU CMN [Internet]. 2005 Diciembre [Citado el 20 de diciembre de 2013]; 3(11): [1 pantalla]. Disponible en: <http://www.>

- colegiomilitar.mil.ar/rediu/articulo.asp?articulo=47&numero=12
8. Dapozo G, Guglielmone G, Golobisky M, Pelozo S. Alternativa complementaria a la enseñanza presencial tradicional: Una experiencia de curso virtual en el grado universitario. *Corrientes: Comunicaciones Científicas y Tecnológicas UNNE*; 2002. Disponible en: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2002/09-Educacion/D-029.pdf>
 9. Chadwick C. *Teorías del aprendizaje*. Santiago: Tecla; 1979.
 10. Chain R, Cruz N, Martínez M, Jácome N. Examen de selección y probabilidad de éxito escolar en estudios superiores. Estudio en una universidad pública estatal mexicana. *REDIE*. 2003; 5(1): 100-116. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15505105>

Parasitosis intestinal en estudiantes del nivel primario de Huancayo al 2014

Intestinal parasitism of primary level students in Huancayo at 2014

Roxana Pamela Espejo Ramos¹
Universidad Continental

RESUMEN

Objetivos: Determinar el nivel de parasitosis intestinal infantil según la zona de procedencia en estudiantes del nivel primario del distrito de El Tambo, Huancayo. **Métodos:** Investigación de alcance descriptivo correlacional. Para la recolección de datos sobre la parasitosis se empleó el examen parasitológico seriado de deposiciones (EPSD) y el test de Graham, con observación de tres muestras diferentes por estudiante, correspondientes a los escolares que cursaron el primer, segundo y tercer grado de educación primaria durante el año 2013 en las instituciones educativas 31509 Ricardo Menéndez Menéndez y 30219 de Paccha, distrito de El Tambo, Huancayo. **Resultados:** Se observó que presentaron parásitos patógenos el 46,20 % de estudiantes procedentes de la zona rural y el 38,6 % de zona urbana. Luego del proceso de prueba de hipótesis se observó que no existían diferencias significativas en relación con la parasitosis según la zona de procedencia (chi cuadrado de Pearson = 0,634 GL = 1. Valor P = 0,426). Se empleó la prueba chi cuadrado, al 0,05 de significancia y 95 % de confianza estadística. **Conclusiones:** No existe diferencia significativa entre el nivel de parasitosis de acuerdo con la zona de procedencia.



Roxana Espejo

roxanaespejo@gmail.com

Historial del artículo:

Recibido: 4 de febrero de 2014

Aprobado: 10 de mayo de 2014

Disponible en línea: 30 de junio de 2014

Palabras clave: Parasitosis, parasitosis intestinal, zona rural, zona urbana.

¹ Magíster en Educación, mención Enseñanza Estratégica, docente de la Universidad Nacional del Centro del Perú, investigadora de la Universidad Continental.

ABSTRACT

Objectives: To determine the level of child intestinal parasitism according to the origin area in primary level students from El Tambo, Huancayo. **Methods:** A correlational descriptive research. For data collection about parasitism, a serial parasitological examination of stools (EPSD) and the Graham test with observation of three different samples per student were used, corresponding to first, second and third grades primary students. For data collection concerning to the academic performance, fourth quarter teachers' reports were employed; corresponding to first, second and third grade of primary school students during 2013 in educational institutions, 31509 Ricardo Menéndez Menéndez and 30219 Paccha, El Tambo district, Huancayo. **Results:** It was observed students who present pathogenic parasites at 46,20% from rural areas and 38,6% from urban areas. After the process of hypothesis testing, it was observed that there were no significant differences in relation to parasitism according to where they are from (Pearson chi-square = 0,634 GL = 1 P value = 0,426). The chi square test was used, significance at 0,05 and 95% of statistical confidence. **Conclusions:** There is no significant difference between the parasitism levels according to the origin area.

Keywords: Parasitism, intestinal parasitism, rural area, urban area, academic performance.

INTRODUCCIÓN

Los parásitos constituyen una de las mayores causas productoras de infecciones que afectan al hombre. En algunos casos llega a limitar el desarrollo social y económico, como suele ocurrir en muchos países en desarrollo (1). Puede afectar la salud de las personas en cualquier etapa de su vida, pero los individuos más afectados son los infantes en edad preescolar y escolar debido a un sistema inmunológico en maduración.

Según el lugar de localización del parásito encontramos ectoparásitos, histoparásitos, hemoparásitos y enteroparásitos, a los que en esta investigación denominamos parásitos intestinales por estar ubicados a lo largo del tracto intestinal.

Una de las creencias muy arraigadas es que la parasitosis intestinal es más frecuente en las zonas rurales que en las urbanas; sin embargo, la mayor movilidad, la inmigración y el desplazamiento de la población son factores que amplían los límites geográficos de algunas enfermedades o crean nuevos problemas de salud pública en áreas no afectadas previamente (2). Por esta razón, es importante reconocer las infecciones parasitarias en poblaciones que se desplazan por motivos educativos, laborales y de salubridad. Esta realidad se puede observar diariamente, en las zonas rurales del distrito estudiado, debido a que no están a grandes distancias de la ciudad, lo que permite un fácil desplazamiento y acceso de escolares de zonas rurales hacia las urbanas.

Resulta evidente que un estudiante que alberga un parásito patógeno no responde del mismo modo que un estudiante que pueda albergar un parásito no patógeno. Primero porque los parásitos patógenos generan síntomas diversos como dolor abdominal en el 81 % de casos, cansancio en el 59 %, náuseas y vómitos en el 39 %, prurito anal en el 36 %, diarrea en el 30 %, falta de apetito en el 27 % y estreñimiento en el 18 % (3). En segundo lugar porque la parasitosis intestinal se encuentra generalmente asociada a desnutrición y anemia.

En México, cuya realidad no difiere mucho de la nuestra, se ha demostrado que los problemas de salud ocasionados por las parasitosis intestinales pueden reflejarse en el nivel de aprovechamiento escolar, dado su impacto en el desarrollo de los individuos, por lo que durante los últimos años han implementado el tratamiento antiparasitario masivo en escolares. Un estudio realizado a 795 estudiantes dio positivo al 34,7 % en los análisis de descarte parasitológico, y concluyó que los alumnos

con parásitos tuvieron un promedio menor con respecto a los que albergaban especies no patógenas y el grupo cuyos resultados fueron negativos (4).

En nuestro país, en algunos sectores, se observa el desarrollo de campañas antiparasitarias, sin embargo, los criterios no suelen ser los más adecuados. Brindan medicamentos a los estudiantes sin previo diagnóstico, no determinan si está parasitado o no, tampoco el tipo de parásito que albergan. En estas condiciones muchos estudiantes, cuyo tratamiento no fue efectivo, vuelven a parasitar a sus compañeros por los malos hábitos de higiene.

A continuación presentamos algunos antecedentes respecto a la condición de parasitosis en nuestro país.

En un estudio realizado a 205 niños, del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima-Perú, se observó la existencia de una alta prevalencia de parasitosis en la población escolar analizada, llegando al 61,50 %, situación que estuvo relacionada con el nivel sociocultural y económico (5).

En Arequipa, un estudio realizado a 164 estudiantes de primaria en el distrito y provincia de Camaná, departamento de Arequipa, determinó que el 35,4 % de la muestra tenía parasitosis (6).

En nuestra región se han realizado diversos estudios al respecto. Un estudio sobre prevalencia de parasitosis intestinal en niños del Valle del Mantaro, realizado a 161 estudiantes en los distritos de Huertas y Julcán, ubicados en Jauja, Junín; estableció que el 64 % alojaban parásitos patógenos, y concluyó que los resultados demuestran que esta zoonosis parasitaria es un problema de salud pública (7).

Un estudio sobre parasitosis intestinal en poblaciones urbana y rural en Sandía, departamento de Puno (8), concluyó que la parasitosis es más frecuente en la población rural que en la urbana debido a factores socioeconómicos, menor saneamiento ambiental y ausencia de servicios higiénicos

adecuados. De modo similar, otro estudio realizado en la ciudad de La Plata en Argentina (9) reveló como causa de esta enfermedad condiciones higiénicas deficientes, tanto en las viviendas como en las prácticas sanitarias de los residentes. El estudio establece que esas características, sumadas al elevado grado de hacinamiento, contribuyeron al mantenimiento de los ciclos parasitarios de transmisión oro-fecal, y que en las poblaciones suburbanas se observaron prevalencias parasitarias totales, de protozoos y de geohelminthos superiores a la población urbana de la ciudad de La Plata ($p < 0,01$) (9).

Gozalbo (10) recopiló datos de tres zonas de procedencia del departamento de Managua (zona urbana periférica, zona urbana centro y zona rural) y al compararlas, obtuvo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los monoparasitismos por especies parásitas totales ($X^2 = 22,42$; $p = 0,000014$), con mayor predominio en la zona urbana centro que en las zonas urbana periférica y rural. En caso de los multiparasitismos, también se observó mayor prevalencia en la zona urbana centro ($X^2 = 12,88$; $p = 0,001597$).

La pregunta de investigación fue: ¿Existe diferencia en el nivel de parasitosis intestinal infantil según la zona de procedencia de los estudiantes?

El objetivo general fue determinar si existe diferencia en el nivel de parasitosis intestinal infantil de acuerdo con la zona de procedencia rural o urbana; los objetivos específicos fueron, determinar la incidencia de la parasitosis en los estudiantes sujetos de estudio, asimismo comparar dicha incidencia según la zona de procedencia, es decir si son de la zona rural o urbana.

La hipótesis planteada fue que sí existe diferencia en el nivel de parasitosis intestinal en los escolares según la zona de procedencia en el distrito de El Tambo, Huancayo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las instituciones educativas 31509 Ricardo Menéndez Menéndez y 30219 de Paccha, ubicadas en el distrito de El Tambo, provincia de Huancayo, fueron las seleccionadas para esta investigación, la primera perteneciente a la zona urbana y la segunda a la zona rural.

Con la finalidad de incluir voluntariamente a los escolares en la investigación, dialogamos con los directores de las instituciones educativas y realizamos reuniones con los padres de familia. Firmamos documentos de consentimiento para el análisis de las muestras. Capacitamos a los padres de familia sobre modo adecuado de tomar las muestras, las cuales fueron trasladadas por los padres desde su domicilio hasta la institución educativa. Se recalcó la importancia de la presentación de tres muestras para cada tipo de estudio, por ser criterio de inclusión para la investigación.

Para el descarte de parasitosis se empleó el examen parasitológico seriado de deposiciones (EPSD) y el test de Graham, con observación de tres muestras diferentes por estudiante. Los frascos y láminas recolectados fueron transportados al laboratorio clínico y procesados. Esta tarea fue realizada sobre la base de un cronograma de acciones con cada institución educativa, en el que se establecieron las fechas de entrega de las tres muestras consecutivas de heces para cada tipo de análisis. Para el caso, se coordinó con los docentes encargados de cada grado y en ambos turnos.

Los reportes positivos fueron entregados a cada padre de familia en una reunión posterior al estudio, en la que personal de salud, a invitación nuestra, dictó charlas de orientación sobre los parásitos y las medidas de prevención.

La diferencia en el nivel de parasitosis intestinal infantil según la zona de procedencia se realizó mediante la estadística de prueba función chi cuadrado de Pearson, para la comparación de proporciones en muestras grandes.

La muestra estuvo representada por 122 estudiantes, 83 de la zona urbana (30 mujeres y 53 varones) y 39 de la zona rural (18 mujeres y 21 varones), distribuidos del primer al tercer grado de primaria (tabla 1).

RESULTADOS

Parásitos hallados

La tabla 2 revela que el 41 % de los estudiantes albergan parásitos patógenos y el 59 % parásitos no patógenos. No se hallaron estudiantes en la categoría de "no parasitados".

La figura 1 revela que en la zona urbana el 61,40 % de escolares albergan parásitos no patógenos y el 38,60 % parásitos patógenos, y que en la zona rural la diferencia se reduce, al disminuir la presencia de parásitos no patógenos al 53,80 % y aumentar la cantidad de parasitados patógenos al 46,20 %, pero que entre ambas zonas deja clara una diferencia estadística en la incidencia de parasitosis; la mayor incidencia de parásitos patógenos, sin embargo, afecta a los escolares de la zona rural (46,20 % sobre 38,60 % de la zona urbana)

Especies parasitarias

La parasitosis más frecuente es causada por la especie *Entamoeba coli*, en un 45,90 %; el 35,20 % lo produce la *Giardia lamblia*; el 28,70 %, la *Blastocystis hominis*; el 9 %, la *Enterobios vermicularis*; el 7,40 %, la *Chilomastix mesnili*; y el 0,80 %, representado por un solo estudiante, es afectado por la especie *Áscaris lumbricoides* (figura 2). También se evidencia el predominio de un parásito no patógeno (*Entamoeba coli*).

Tipo de parasitismo

De acuerdo con el tipo de parásitos según la cantidad de especies halladas por estudiante (figura 3), hay un predominio del monoparasitismo en ambas zonas

Tabla N° 1: Distribución por grado de estudios, sexo y zona de procedencia.

Zona de procedencia			Sexo		Total
			Mujer	Varón	
Urbana	Grado de educación	Primero	6	17	23
		Segundo	10	20	30
		Tercero	14	16	30
	Total	30	53	83	
Rural	Grado de educación	Primero	6	6	12
		Segundo	8	6	14
		Tercero	4	9	13
	Total	18	21	39	
Total	Grado de educación	Primero	12	23	35
		Segundo	18	26	44
		Tercero	18	25	43
	Total	48	74	122	

(urbana y rural), seguido por un porcentaje significativo de escolares con biparasitismo, con mayor énfasis en la zona rural (28,2 %), y un mínimo porcentaje que padece de multiparasitismo (3 a más especies halladas por estudiante), con una mayor cantidad también en la zona rural (5,1 %).

Hipótesis estadística

H₀: No existen diferencias en el nivel de parasitosis intestinal infantil según la zona de procedencia urbana o rural en los estudiantes del distrito de El Tambo.

H₁: Existen diferencias en el nivel de parasitosis intestinal infantil según la zona de procedencia urbana o rural en los estudiantes del distrito de El Tambo.

Nivel de significación y de confianza

El nivel de significación es de 5 % y el nivel de confianza de 95 %.

Estadística de prueba

La estadística de prueba fue la función J de Pearson para la comparación de proporciones en muestras grandes. La función J tiene distribución chi cuadrado con $GL = (F-1)*(C-1)$ grados de libertad, donde F es el número de filas y C es el número de columnas de la tabla de contingencia de F filas y C columnas, que resumen las variables "parasitosis" y "zona de procedencia", respectivamente. Dado que $F = 2$ y $C = 2$, la función J tiene distribución chi cuadrado con "un" grado de libertad (1 GL).

Tabla N° 2: Diagnóstico de parasitosis intestinal en los estudiantes (n = 122).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Parasitado no patógeno	72	59,0	59,0	59,0
Parasitado patógeno	50	41,0	41,0	100,0
Total	122	100,0	100,0	

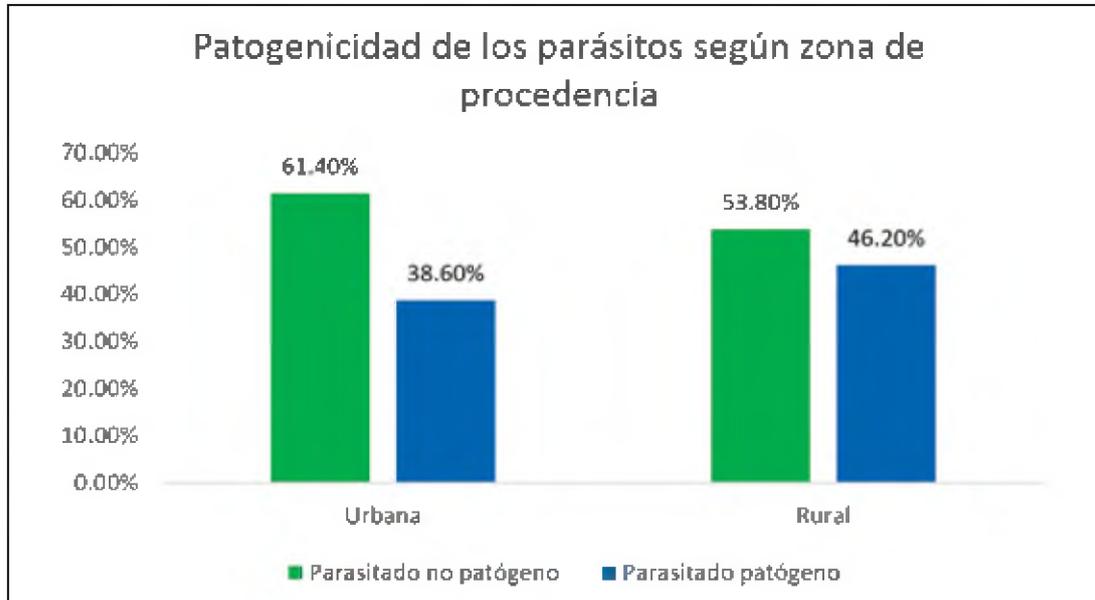


Figura N° 1: Incidencia de parasitosis según zona de procedencia (n = 122).

Regla de decisión (región de aceptación y rechazo de H_0)

El valor teórico de la distribución chi cuadrado con un grado de libertad para un contraste unilateral superior y 95 % de probabilidad es de 3,84. Con ello, se rechazará la hipótesis nula H_0 si el valor calculado de la J de Pearson es mayor que 3,84; en caso contrario será aceptada. En términos del valor P, la hipótesis nula H_0 será rechazada si el valor P es menor que

el nivel de significación de 0,05; en caso contrario será aceptada.

Valores calculados

El programa estadístico SPSS V.21 ofrece el valor calculado de chi cuadrado, es de 0,634 y el valor P es de 0,426.

Decisión estadística

Dado que el valor calculado del chi

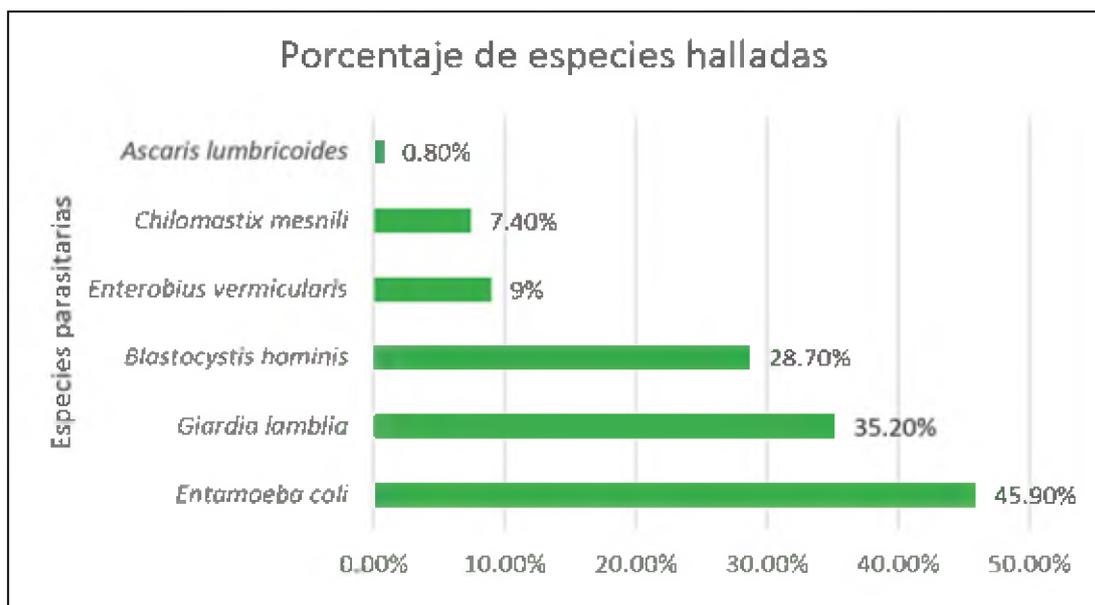


Figura N° 2: Especies de parásitos intestinales hallados en la muestra (n = 122).

Tabla N° 3: Estudiantes parasitados y no parasitados según zona de procedencia.

		Parasitado no patógeno	Parasitado patógeno	Total
Zona de procedencia	Urbana	61,4 %	38,6 %	100,0 %
	Rural	53,8 %	46,2 %	100,0 %
Total		59,0 %	41,0 %	100,0 %

Chi cuadrado de Pearson = 0,634 GL = 1. Valor P = 0,426.

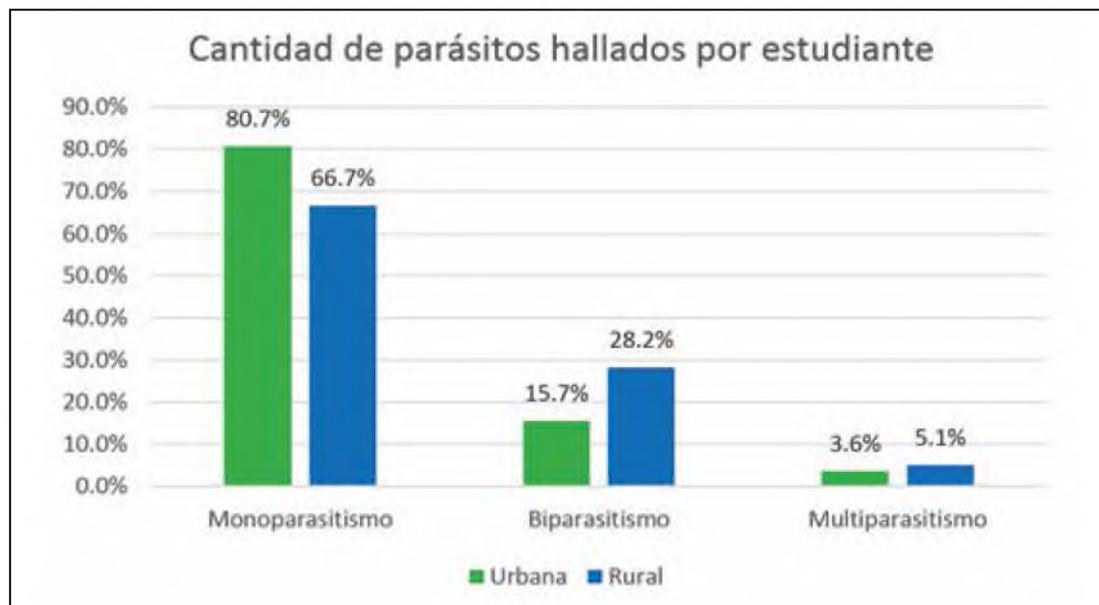


Figura N° 3: Tipo de parasitismo según la cantidad de especies halladas por estudiante (n = 122).



Figura N° 4: Procedimientos de recolecta de muestras a través de los padres de familia.

cuadrado (0,634) es menor que su valor teórico (3,84), se acepta la hipótesis nula H_0 al 5 % de significación estadística, concluyendo que en el postest las distribuciones del nivel del rendimiento académico de los estudiantes de ambos grupos de estudio son homogéneas. Y dado que el valor P (0,426) es mayor que el nivel de significación habitual de 0,05, queda ratificada la decisión anterior.

De estos resultados, se deriva que no existen diferencias en el nivel de parasitosis intestinal infantil según la zona de procedencia urbana o rural, y que los niveles de parasitosis intestinal patógena y no patógena de ambos grupos de estudio son homogéneos, idénticos o similares.

DISCUSIÓN

Los resultados niegan la hipótesis de investigación, que existe diferencia en el nivel de parasitosis intestinal infantil según la zona de procedencia en el distrito de El Tambo, Huancayo, con lo que queda establecida que tal diferencia no existe.

Los datos obtenidos son discordantes con otros estudios realizados (8), dado que no se observa que la parasitosis intestinal sea más frecuente en la población rural, que puede explicarse a partir del desplazamiento de los pobladores de zonas rurales a las urbanas. También estos datos son discordantes con los hallados en la población urbana de la ciudad de La Plata en la que se observaron prevalencias parasitarias mayores, de protozoos y de geohelminthos superiores a ($p < 0,01$), en comparación con la zona rural (9). Del mismo modo son diferentes con lo obtenido por Gozalbo (10), quien luego de recopilar datos de tres zonas de procedencia del departamento de Managua (zona urbana periférica, zona urbana centro y zona rural) y compararlas, logró diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los monoparasitismos y multiparasitismo por especies parásitas totales ($X^2 = 22,42$; $p = 0,000014$), con mayor prevalencia en la zona urbana centro que en las zonas urbana periférica y rural.

Esta investigación, en tanto, determina que no existe diferencia entre el nivel de parasitosis intestinal infantil de los estudiantes de las zonas urbanas y rurales del distrito de El Tambo, Huancayo. La incidencia de esta enfermedad según las zonas de procedencia (urbana o rural), fue alta pero sin diferencias significativas entre ambas zonas.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional del Centro del Perú, facultad de Educación en las personas de los profesores Dr. Ludencino Huamán Huayta y Mg. Fredy Betalleluz Valencia por sus sugerencias de carácter metodológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Atias A. Parasitología médica. Santiago: Publicaciones técnicas Mediterraneo; 2009.
2. AshL, Orihel TC. Atlas de parasitología humana. 5ª ed. Buenos Aires: Panamericana; 2007.
3. Espejo R. Estrategias de tratamiento clínico-educativo de parasitosis intestinal y el rendimiento académico de los estudiantes de Huancayo. [Tesis magistral]. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2013.
4. Guerrero T, Guerrero L, Ruiz A, Berruela T, Martínez J, Díaz A, et al. Parasitosis intestinales en alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria de la Universidad Autónoma de México y su relación con el rendimiento escolar. *Rev Fac Med UNAM* 2007; 50(3): 107-109.
5. Jiménez J, Vergel K, Velásquez M, Vega F, Uscata R, Romero S, et al. Parasitosis en niños en edad escolar y su relación con el grado de nutrición y aprendizaje. *Revista Horizonte Médico*. 2011; 11(2): 65-69
6. Martínez R, Batista O. Parasitismo intestinal y factores asociados en la población infantil de la comunidad de Santa Bárbara, Venezuela. *Rev Panam Infectol*. 2011; 13(2): 38-45
7. Marcos L, Maco V, Terashima A,

- Samalvides F, Miranda E, Gotuzzo E. Prevalencia de parasitosis intestinal en niños del Valle del Mantaro, Jauja, Perú. *Rev Med Hered.* 2002; 13(3): 85-89
8. Marcos L, Maco V, Terashima A, Samalvides F, Miranda E, Gotuzzo E. Parasitosis intestinal en poblaciones urbana y rural en Sandía, Departamento de Puno, Perú. *Parasitol Latinoam.* 2003; 58: 35-40.
 9. Gamboa M, Zonta L, Navone G. Parásitos intestinales y pobreza: la vulnerabilidad de los más carenciados en la Argentina de un mundo globalizado. *ACIMED [Internet].* 2010 Julio [citado el 10 de febrero de 2014]; 19(2): [1 pantalla]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009000200003
 10. Gozalbo M. Estudio epidemiológico de las parasitosis intestinales en población infantil del departamento de Managua, Nicaragua. [Tesis doctoral]. Valencia: Universidad de Valencia; 2012.

Inteligencia emocional en estudiantes de la Universidad Nacional del Centro del Perú, 2013

Emotional intelligence in students from the Universidad Nacional del Centro del Perú, 2013

Cesar Augusto Reyes Lujan¹, Iris Yone Carrasco Diaz²
Universidad Nacional del Centro del Perú

RESUMEN

Objetivos: Determinar los niveles de inteligencia emocional predominantes en los estudiantes de la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional del Centro del Perú en el año 2013. **Método:** Se empleó el método descriptivo prospectivo. Se evaluaron un total de 195 estudiantes de 16 a 30 años de edad en toda la facultad. Para la recolección de datos, se aplicó el inventario Emocional de BarOn y el inventario de coeficiente emocional (I-CE) que permitió conocer su inteligencia emocional. **Resultados:** Se determinó los niveles de inteligencia emocional general siendo la capacidad emocional "adecuada" o promedio en un 49 % seguido de una capacidad emocional "por debajo del promedio" y "muy bajo" con el 36 % y 11 % respectivamente. En cuanto a los componentes, intrapersonal, presenta una capacidad emocional adecuada del 83 %, siendo la más alta respecto a los demás componentes seguido del interpersonal 55 %, y el estado de ánimo 54 %, quienes presentaron inteligencia emocional adecuada o promedio, los estudiantes que alcanzaron una baja capacidad emocional por debajo del promedio fueron en los componentes de adaptabilidad 53 %, en manejo de estrés 42 %. En relación al sexo masculino en el componente interpersonal y manejo de estrés presenta un 56 % y 39 % por debajo del promedio; en mujeres en el componente adaptabilidad y manejo de estrés con 54 % y 44 % presentan capacidad emocional debajo del promedio. **Conclusión:** Los componentes de inteligencia emocional general, adaptabilidad y manejo de estrés, tienen niveles de riesgo y deberán ser mejorados al igual que la inteligencia



César Reyes

cesarlujan77@hotmail.com

Historial del artículo:

Recibido: 1 de abril de 2014

Aprobado: 22 de mayo de 2014

Disponible en línea: 30 de junio de 2014

emocional interpersonal en sexo masculino. No se encontraron diferencias significativas entre varones y mujeres en la inteligencia emocional general.

Palabras clave: Inteligencia emocional, estudiantes, enfermería.

1 Médico Cirujano, Magister en Gestión en Servicios de Salud, Ex Gerente Regional de Salud de Junín, Director del CAP II Chilca ESSALUD, investigador de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

2 Dra. en Administración de la Educación, docente de pregrado y postgrado en las universidades Continental, y Peruana Los Andes, investigadora de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

ABSTRACT

Objectives: To determine the prevailing emotional intelligence levels in students from the Nursing Faculty, Universidad Nacional del Centro del Perú in 2013. **Methods:** Prospective descriptive method was used. A total of 195 16-30 year old students were assessed in the faculty. For data collection, the BarOn Emotional Inventory and the emotional coefficient inventory (ICE) which allow to know the emotional intelligence were applied. **Results:** The emotional intelligence general levels were determined, being the "right" emotional capacity or average at 49 % followed by a "below average" and "very low" emotional capacity with 36 % and 11 % respectively. According to the components, intrapersonal, presents an adequate emotional capacity of 83 %, the highest one, followed by interpersonal at 55 % and the mood at 54 %, who had adequate or average emotional intelligence, students with low emotional capacity below average were in the adaptability component at 53 %, stress management at 42 %. Regarding to men, the interpersonal and stress management components at 56 % and 39 % below average; women in the adaptability and stress management components at 54 % and 44 % have emotional capacity below average. **Conclusions:** The emotional intelligence general components, adaptability and stress management, presents risk levels and they should be improved as well as the interpersonal emotional intelligence in men. No significant differences between men and women in the general emotional intelligence were found.

Keywords: Emotional intelligence, students, nursing.

INTRODUCCIÓN

En el escenario universitario de hoy, donde las realidades y estímulos resultan ser múltiples y complejos son diversos los factores que podrían influir en los resultados académicos del estudiante y por ende en su deserción/permanencia en las

universidades.

Lastensiones de la vida moderna, la continua globalización de los conocimientos en el terreno individual, estudiantil, profesional, laboral, la presión del reloj, la exigencia de un constante perfeccionamiento, entre otros factores, son situaciones que tienden a alterar el estado emocional de la mayoría de los estudiantes, llevándolos al borde de sus propios límites físicos y psíquicos (1).

No podemos medir el éxito solamente por la capacidad intelectual, sino también por la capacidad emocional. Cualidades como la capacidad de entender los sentimientos propios, la habilidad de entender los sentimientos de los compañeros y el control de las emociones para lograr un fin, son más importantes a veces en un salón de clases que ser exitoso en todas las materias. Lo ideal para los seres humanos, es alcanzar el equilibrio entre la capacidad intelectual y emocional. Mayer y Salovey definen a la inteligencia emocional como: "Un conjunto de habilidades que explican las diferencias individuales en el modo de percibir y comprender nuestras emociones. Más formalmente, la inteligencia emocional es la habilidad para percibir, valorar y expresar emociones con exactitud, la habilidad para acceder y/o generar sentimientos que faciliten el pensamiento, para comprender emociones y razonar emocionalmente, y finalmente la habilidad para regular emociones propias y ajenas" (2).

En los informes de evaluaciones nacionales e internacionales donde los estudiantes peruanos obtuvieron tan bajas calificaciones, se asume como uno de los factores condicionantes de estos resultados a la incapacidad emocional de dichos estudiantes, que las causas más importantes son: la baja autoestima, las condiciones socio económicas de la familia y el clima de aula.

En Estados Unidos Salovey, Stroud, Woolery han demostrado que los alumnos universitarios con más IE informan menor número de síntomas físicos, menos ansiedad social y depresión y mejor autoestima, mayor

satisfacción interpersonal, mayor utilización de estrategias de afrontamiento activo para solucionar sus problemas. Además cuando estos alumnos son expuestos a tareas estresantes de laboratorio, perciben los estresores como menos amenazantes y sus niveles de cortisol y presión sanguínea son más bajos (3).

Paralelamente en Australia Ciarrochi, Deane y Anderson; presentan evidencias de que los estudiantes universitarios con alta IE responden al estrés con menor depresión y desesperanza (4).

Por su parte en España, Fernández investiga acerca de los efectos de una adecuada inteligencia emocional sobre el rendimiento académico siendo estos relacionados de forma directamente proporcional. Encontrando cuatro áreas fundamentales en las que una falta de IE provoca o facilita la aparición de problemas entre los estudiantes estos problemas serían: déficit en los niveles de bienestar y ajuste psicológico del alumnado, disminución en la cantidad y calidad de las relaciones interpersonales, descenso del rendimiento académico, aparición de conductas destructivas y consumo de sustancias adictivas (5).

Villacorta E. en su tesis: "Inteligencia emocional y rendimiento académico en estudiantes de Medicina Humana de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana." Concluye: El nivel o cociente emocional (CE) o nivel de inteligencia emocional (I-CE) total o global (CET) que predomina en los estudiantes de la Facultad de Medicina Humana de la UNAP es el promedio o adecuado (CEP), seguido por el alto o muy alto (CEA) y finalmente por el bajo (CEB). Los resultados evidencian que en los estudiantes investigados predomina significativamente el nivel de inteligencia emocional promedio o adecuado. Así mismo los sujetos del presente estudio, exhibiendo puntajes que los ubican en la capacidad emocional adecuada o promedio (CEP) en cada uno de los componentes o dimensiones del cociente emocional (CE), evidencian mayores fortalezas en

la dimensión estado de ánimo general (CEAG), seguida por la de adaptabilidad (CAD), continuando la intrapersonal (CIA) y manejo de estrés (CME), ubicándose al final la interpersonal (CIE). Los estudiantes de la Facultad de Medicina Humana de la UNAP, en términos generales, muestran potencialidades y fortalezas en las habilidades de los subcomponentes de optimismo (OP), solución de problemas (SP), autoconcepto (AC), tolerancia al estrés (TE) y relaciones interpersonales (RI), evidenciando debilidad en habilidades específicas de felicidad (FE), flexibilidad (FL), control de impulsos (CI), asertividad (AS) y empatía (EM). Se determinó también que existe una correlación significativa entre la inteligencia emocional y el rendimiento académico de los estudiantes materia de investigación (6).

Loly y López desarrollaron una investigación titulada: la autoestima y los valores organizacionales en estudiantes universitarios y estudiantes no universitarios de Lima, reportaron resultados que indican que los estudiantes universitarios le dan mayor importancia a los valores como servicio al cliente, la limpieza y la calidad del producto y menor importancia a la honradez, el respeto a la persona y a la responsabilidad; del mismo modo, los estudiantes no universitarios (egresados, graduados y postgraduados) le otorgan mayor importancia al servicio al cliente, limpieza y confianza y menor importancia a la honradez, puntualidad y responsabilidad. Esta misma jerarquía se observa cuando se establece la relación con la autoestima, sobre todo cuando la autoestima es muy baja, baja o intermedia; mientras que cuando la autoestima es alta o muy alta, se ubica en primer lugar la limpieza y mejora la puntualidad hasta ubicarse en el cuarto lugar en importancia (7).

Centeno realizó una investigación sobre la influencia del programa "Explorando mis Emociones" en la inteligencia emocional de estudiantes del sexto grado de primaria de un centro educativo en Huancayo, llegando a la conclusión que dicho programa influyó positivamente en los estudiantes, ayudando

a desarrollar su inteligencia emocional (8).

Castillo realizó un análisis comparativo entre la inteligencia emocional de 500 alumnos con padres separados y no separados, para ello utilizó el inventario de inteligencia emocional de ICE Bar-On, concluyendo que existen diferencias altamente significativas en la Inteligencia Emocional entre alumnos del quinto año de secundaria con padres separados y no separados (9).

Javier L, Iparraguirre M, en la investigación: "Inteligencia emocional en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana Los Andes" en Huancayo-Perú, llegan a concluir que los niveles de inteligencia emocional general es muy baja, con resultados semejantes en sus componentes intrapersonal, interpersonal, adaptabilidad manejo del estrés y estado de ánimo general, siendo las carreras profesionales con los más bajos niveles: Enfermería y Odontología, ubicándose preferentemente en el nivel adecuado las carreras de Farmacia y Bioquímica, Psicología y Obstetricia. No se encontraron diferencias significativas entre varones y mujeres en la inteligencia emocional general (10).

A través de este estudio se pretende resolver el siguiente problema: ¿Cuál es el nivel predominante de inteligencia emocional de los estudiantes de la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional del Centro del Perú en el año 2013?

El objetivo general fue, determinar el nivel predominante de inteligencia emocional de los estudiantes de la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional del Centro del Perú en el 2013; los objetivos específicos fueron: evaluar la inteligencia emocional de los estudiantes, analizar las características de la inteligencia emocional de los estudiantes, comparar la inteligencia emocional en los estudiantes en función a su género.

La importancia de este estudio radica en el hecho que ayudará en el proceso del crecimiento personal y social de toda la

comunidad educativa, beneficiando a cada uno de los estudiantes. De igual forma, el programa de inteligencia emocional brinda herramientas al estudiante de enfermería para el control y manejo de la agresividad dándole importancia a los valores y al acatamiento de normas, porque al implantar este programa, la población atendida tendrá la oportunidad de aprender a manejar la agresividad evitando conductas violentas y permitiendo que se adopte la cultura de paz y convivencia universitaria como parte de su proceso social, lo cual, incidirá a nivel del entorno familiar de los estudiantes y a nivel de la población que circunda la institución educativa, aplicándolo en la actividad asistencial y comunitaria, de allí la relevancia práctica.

También la finalidad de esta investigación fue de contribuir al desarrollo de esta línea de trabajo con la intención de proporcionar nuevos conocimientos que sirvan de base empírica no solo a sus supuestos teóricos sino también a la praxis, que nunca debe dejarse en segundo lugar.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó el método científico en la medida que se usó un proceso global y unitario con una secuencia de fases formalmente estructuradas en función de los objetivos de la investigación (11). Asimismo como método específico se utilizó el método descriptivo en la medida que se dedica a describir, analizar e interpretar sistemáticamente los datos obtenidos de la variable que se estudia, sin manipulación o tratamiento específico (12, 13). Anguera y otros, llama a este método: "No experimental" para enfatizar a la ausencia de la manipulación de variables independientes (11). El diseño utilizado fue no experimental, descriptivo comparativo, transversal.

Entre las técnicas e instrumentos de recolección de datos, se utilizó el cuestionario que permitió medir la inteligencia emocional a través del inventario de Bar-On (I-CE), creado por Reuven Bar-On para medir la inteligencia emocional, aplicable a sujetos de

16 años a más, de administración individual y/o colectiva. Adaptada a nuestro medio por la Dra. Nelly Ugarriza Chávez (14).

RESULTADOS

Resultados de Inteligencia Emocional

Como puede observarse en la figura 1 se obtienen los resultados de Inteligencia Emocional General obtenidos mediante el inventario de Bar-On para los niveles de Inteligencia Emocional, Se tiene que el nivel adecuado alcanza un 49 %, seguido con una inteligencia emocional baja con 36 % y muy bajo con 11 %. El nivel inteligencia emocional buena presenta un mínimo porcentaje de 4 % y el muy desarrollado 0 %.

Se deduce que el mayor porcentaje de estudiantes tiene habilidad para adaptarse y enfrentar las demandas y presiones del medio.

En la figura 2 se aprecia que el IE del sexo masculino es adecuado en el 50 % y baja también en 50 % y en estudiantes del sexo

femenino alcanza un nivel adecuado el 47 % una IE baja el 37 % y una IE muy baja el 11 %, por otro lado la IE buena es del 5 %. Indicándonos la necesidad de trabajar en ambos sexos con resultados bajos para mejorar las habilidades personales emocionales y sociales, para adaptarse y enfrentar las demandas y presiones de la profesión.

En la figura 3, respecto al componente intrapersonal se aprecia el nivel de inteligencia adecuada ocupa el mayor porcentaje con 83 %, le sigue el nivel muy bajo con 17 %. Es decir que la mayoría de los estudiantes están en contacto con sus sentimientos, se sienten bien acerca de si mismos y se sienten positivos en lo que están desempeñando.

En la figura 4, en relación al componente Intrapersonal según sexo, se observa que el 71 % de estudiantes del sexo femenino de enfermería tienen una IE adecuada, le sigue una IE baja con el 18 % una IE buena 8 % y una IE muy baja con un 3 %. Así mismo se aprecia que el 83 % de los alumnos varones tienen una IE adecuada y solo el 17 % una IE baja. De lo que deducimos que la mayoría de las estudiantes son personas capaces de expresar abiertamente sus sentimientos, ser independientes, fuertes y confían en sus

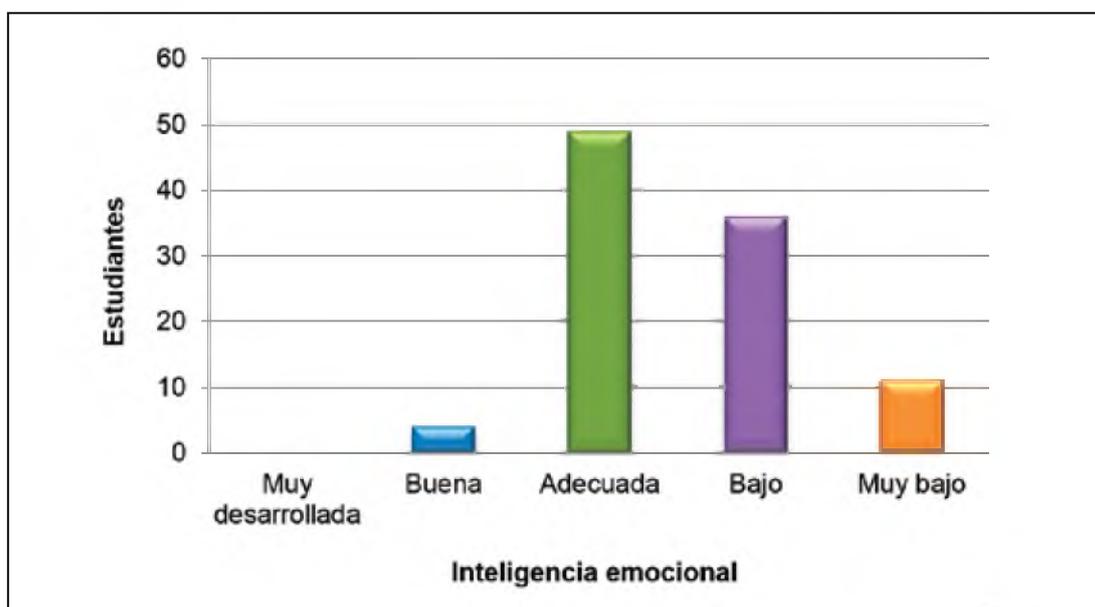


Figura N° 1: Niveles de coeficiente de inteligencia emocional general de los estudiantes de Enfermería de la UNCP - 2013.

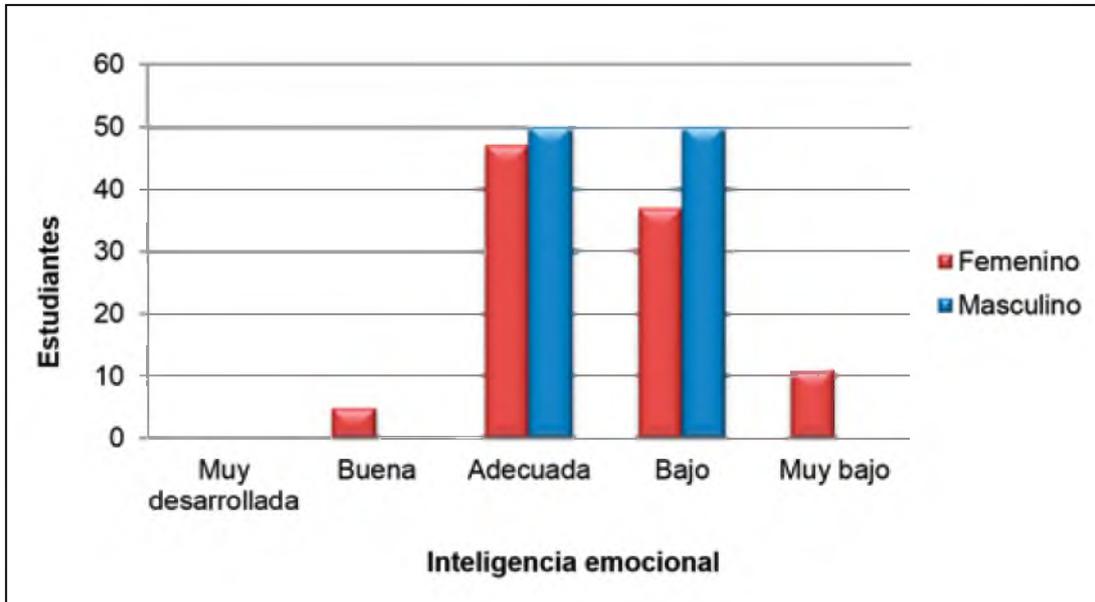


Figura N° 2: Niveles de coeficiente de inteligencia emocional según sexo de los estudiantes de Enfermería de la UNCP - 2013.

creencias.

En relación a la figura 5 se observan los niveles alcanzados en inteligencia interpersonal el nivel de IE adecuada presenta el porcentaje de 55 % seguido de nivel, inteligencia emocional baja con 35 %. El tercer lugar es el nivel muy bajo con 8 % le sigue el nivel de IE buena con 3 %. El porcentaje de IE adecuada nos indica que en general los estudiantes de enfermería

son personas responsables y confiables que cuentan con habilidades sociales capaces de asumir responsabilidades orientadas a la comunidad.

En la figura 6, en relación a la Inteligencia Emocional interpersonal según sexo, observamos en los varones que el 56 % presenta una IE baja le sigue un 28 % con IE adecuada y un 16 % de IE muy bajo. Lo que indica que los estudiantes del

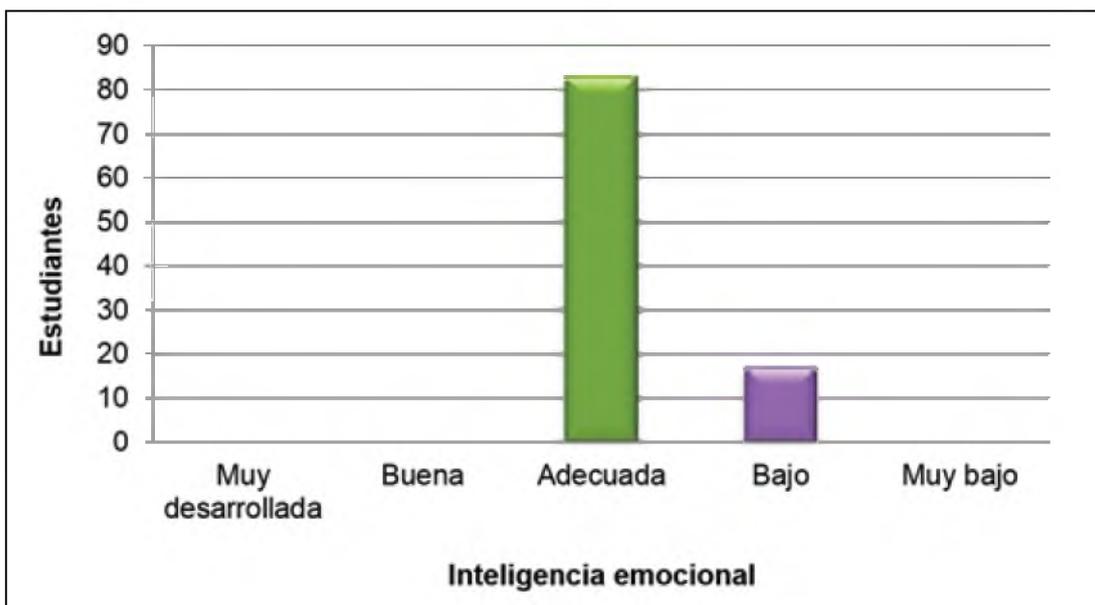


Figura N° 3: Niveles de inteligencia intrapersonal en los estudiantes de Enfermería de la UNCP – 2013.

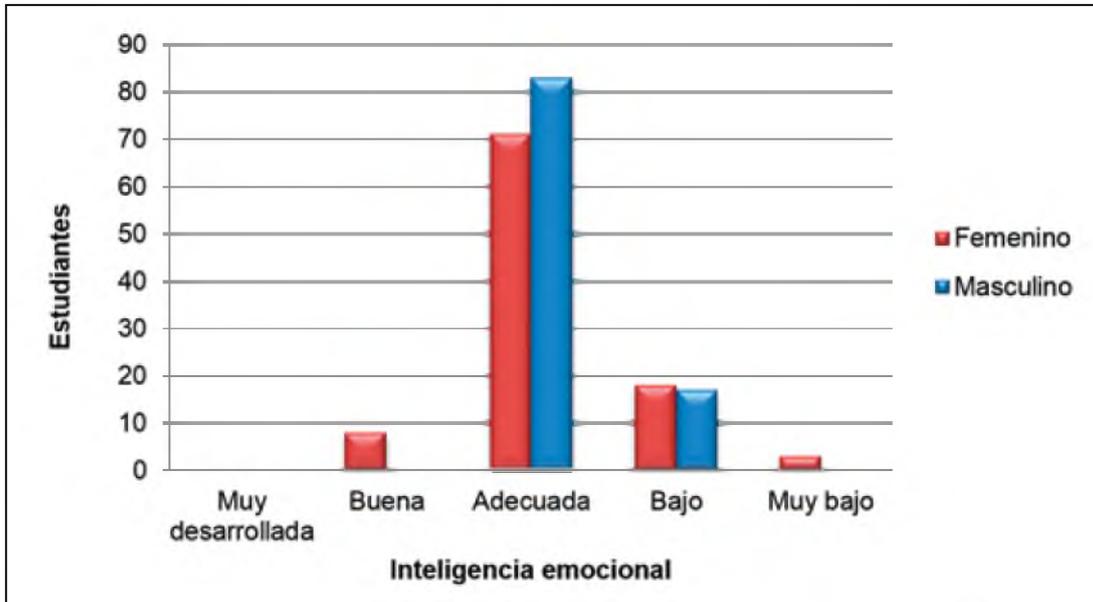


Figura N° 4: Niveles de inteligencia intrapersonal según sexo en los estudiantes de Enfermería de la UNCP - 2013.

sexo masculino de enfermería tienen que mejorar algunos subcomponentes como la empatía, las relaciones interpersonales y responsabilidad social. En las mujeres se puede apreciar que el 56 % de las estudiantes de enfermería tiene una IE interpersonal adecuada, un 33 % IE interpersonal baja y una IE interpersonal de 7 % muy baja, asimismo un IE interpersonal de 4 % buena. Podemos deducir que la mayoría de las estudiantes muestran características de

responsabilidad y confiabilidad.

En relación a la figura 7, los niveles de inteligencia adaptabilidad. El nivel de inteligencia bajo ocupa el mayor porcentaje con 53 %, le sigue el nivel, inteligencia emocional adecuado con 38 %. El tercer lugar es el nivel muy bajo con 8 %. El nivel muy desarrollado. Estos resultados nos indican que los estudiantes necesitan

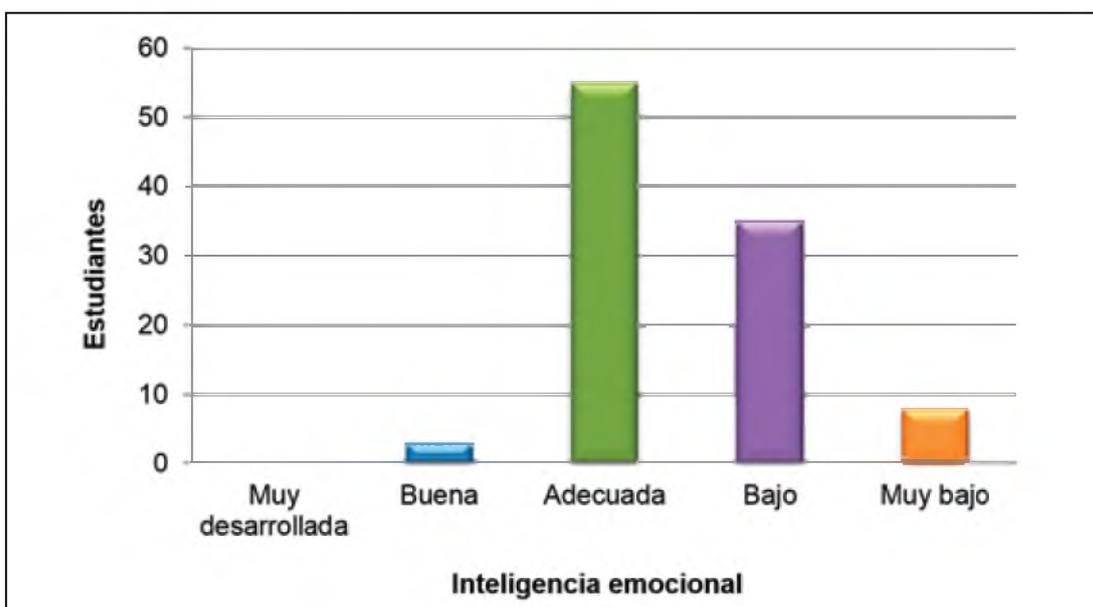


Figura N° 5: Niveles de inteligencia interpersonal en estudiantes de Enfermería de la UNCP - 2013.

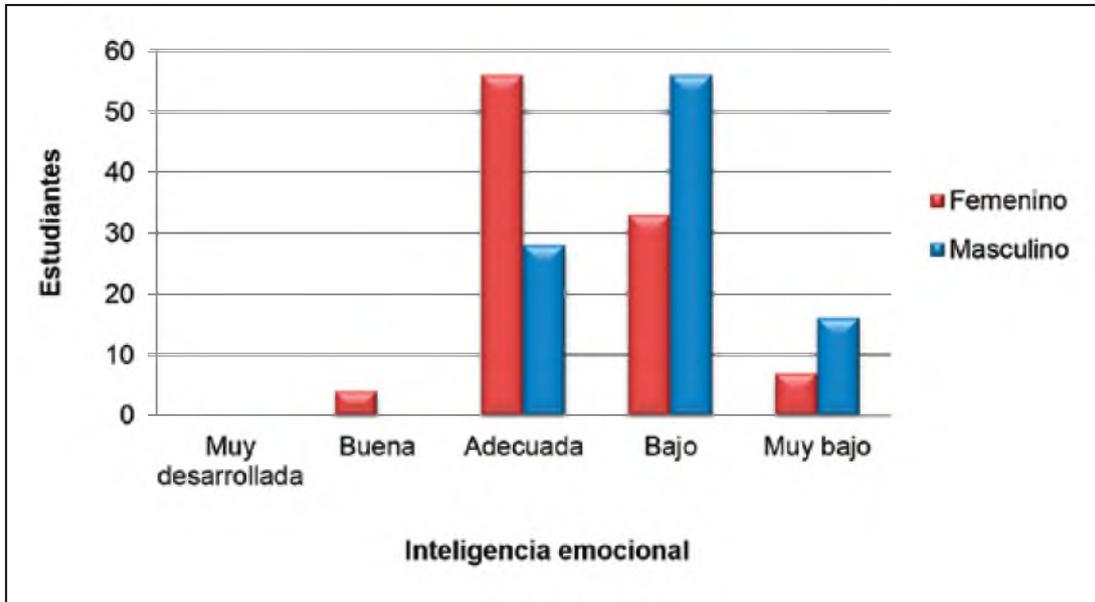


Figura N° 6: Niveles de Inteligencia Interpersonal según sexo en estudiantes de Enfermería de la UNCP - 2013.

adecuarse a las exigencias del entorno y efectivizar la solución de problemas.

En relación a la figura 8, los niveles de inteligencia adaptabilidad según sexo, se puede apreciar que los estudiantes del sexo masculino alcanzan un 50 % de IE de adaptabilidad adecuada y un 50 % baja. Lo que nos indica que la mitad de los estudiantes varones se pueden adecuar a las exigencias del entorno y pueden

resolver problemas de manera efectiva. Así mismo se puede observar que el 54 % de las alumnas de enfermería tiene una IE de adaptabilidad baja, le sigue otro grupo con 36 % adecuada, un 9 % muy baja y un 1 % de IE de adaptabilidad buena. De lo que podemos deducir que la mayoría de las estudiantes no se adecuan a las exigencias del entorno y no saben resolver problemas en forma efectiva.

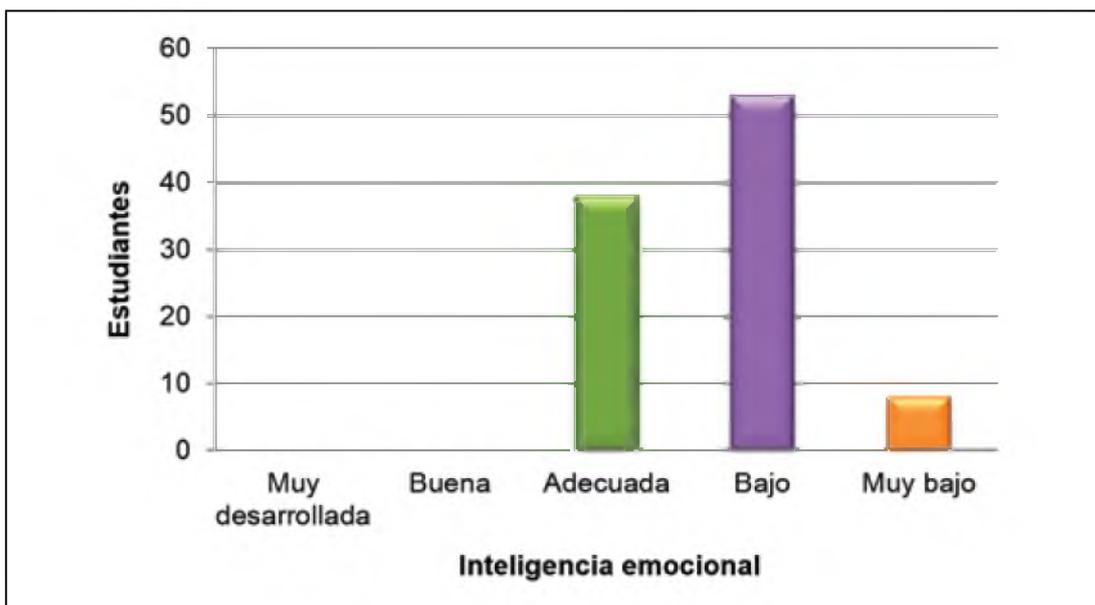


Figura N° 7: Niveles de inteligencia adaptabilidad en estudiantes de Enfermería de la UNCP – 2013.

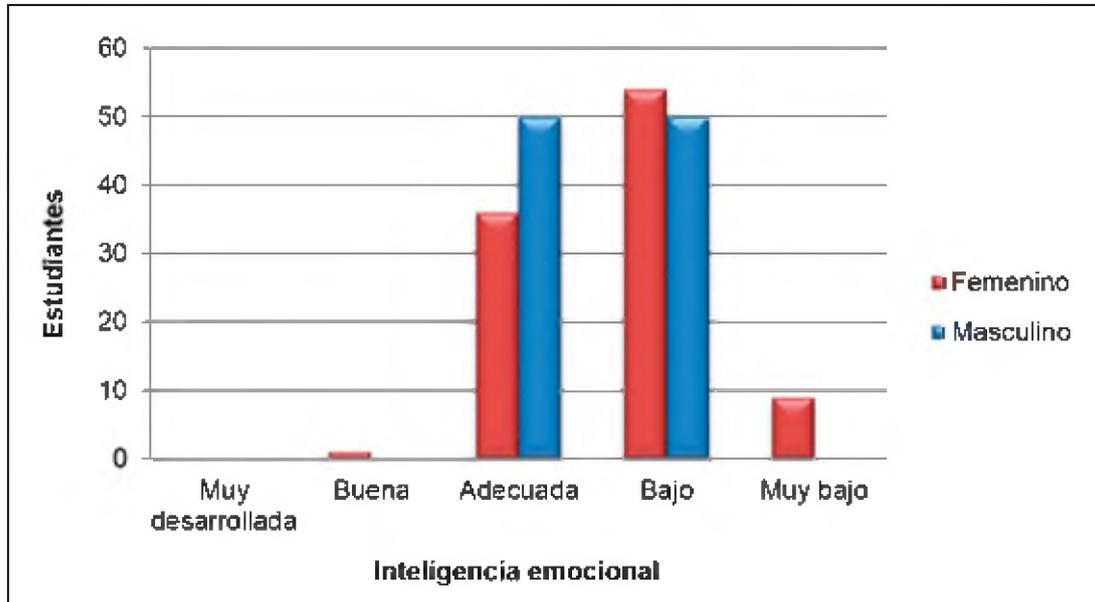


Figura N° 8: Niveles de Inteligencia Adaptabilidad según sexo en estudiantes de Enfermería de la UNCP - 2013.

En relación a la figura 9, se observan los niveles alcanzados en el componente manejo del estrés. El nivel de inteligencia emocional bajo ocupa el mayor porcentaje con 42 %, le sigue el nivel, inteligencia emocional adecuada con 41 %. El tercer lugar, es nivel muy bajo con 16 %, con solo 2 % se tiene un nivel de inteligencia buena y 0 % I.E, muy desarrollada. De lo que deducimos al sumar el porcentaje bajo y muy bajo de 58 % que la mayoría de

los estudiantes no es capaz de resistir a la tensión sin perder el control y no es capaz de trabajar bajo presión.

En la figura 10, los niveles de inteligencia manejo de estrés, según sexo, se aprecia que los estudiantes del sexo masculino tienen un 39 % de IE adecuada, un 39 % baja y un 22 % de IE muy baja. Al sumar los niveles bajo y muy bajo alcanzan un 61 %, de lo que deducimos que no tienen

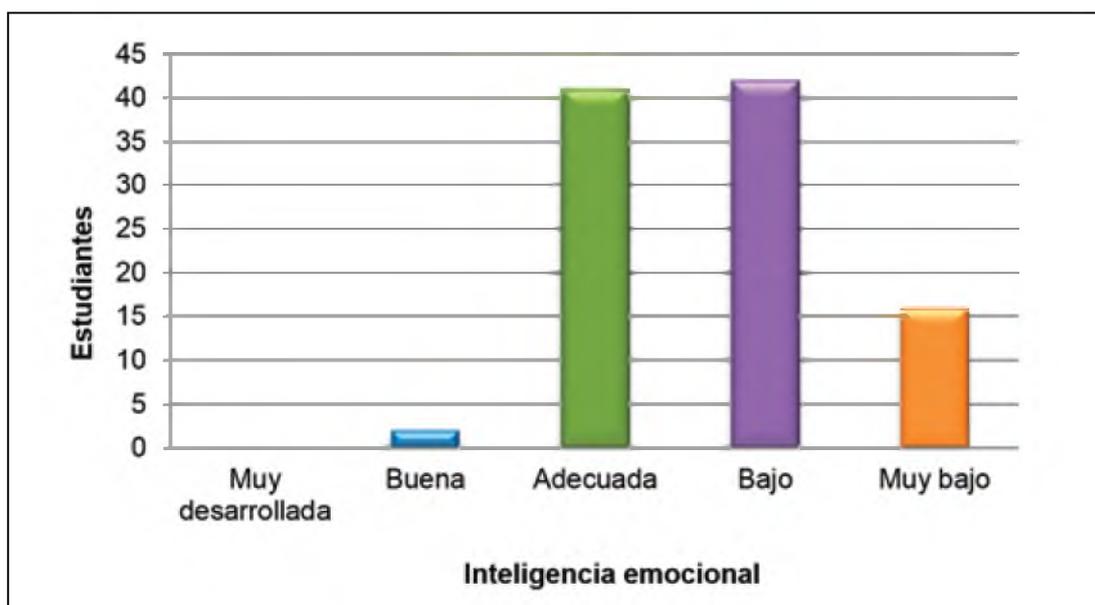


Figura N° 9: Niveles de inteligencia manejo del estrés en estudiantes de Enfermería de la UNCP - 2013.

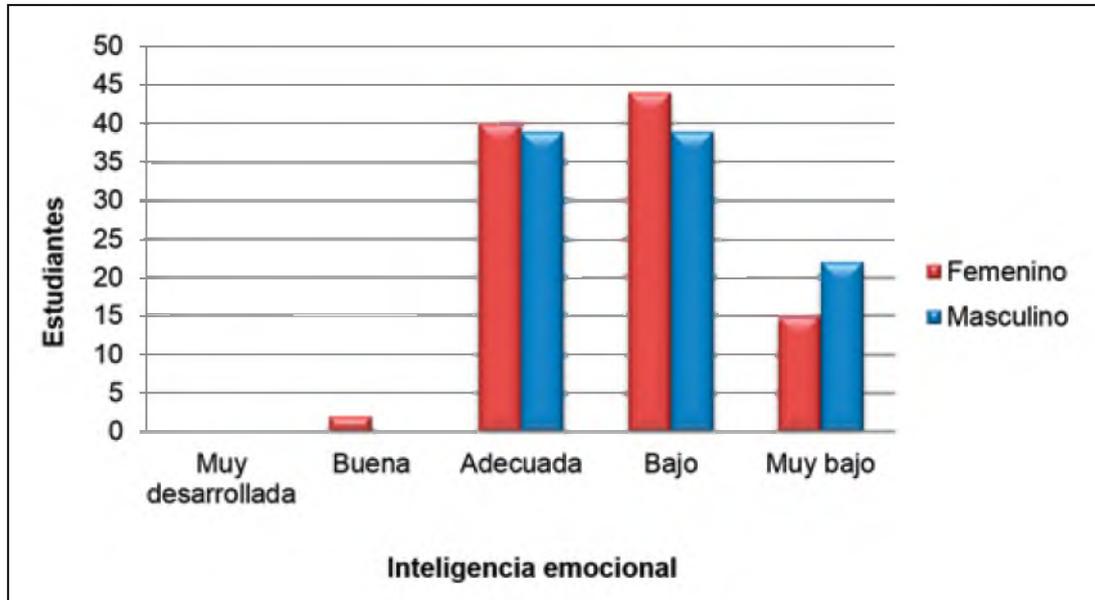


Figura N° 10: Niveles de inteligencia emocional manejo de estrés según sexo en estudiantes de Enfermería de la UNCP - 2013.

tolerancia al estrés y no controlan sus impulsos. En relación a los estudiantes del sexo femenino alcanzan una IE de 44% baja; un 40% adecuada, le siguen un 15% muy baja y un 2% buena. Al sumar los niveles bajo y muy baja estos alcanzan un 59% de lo que deducimos que la mayoría de las estudiantes no son tolerantes al estrés y no pueden controlar sus impulsos.

En relación a la figura 11, los niveles de Inteligencia Estado de Animo General según sexo se puede observar que el 56 % de estudiantes varones tienen IE adecuado, y un 44 % de IE bajo. Cifras que nos dicen que la mayoría de los estudiantes de sexo masculino tiene un sentido de felicidad y optimismo. Así mismo evidenciamos en los estudiantes de sexo femenino un 55%

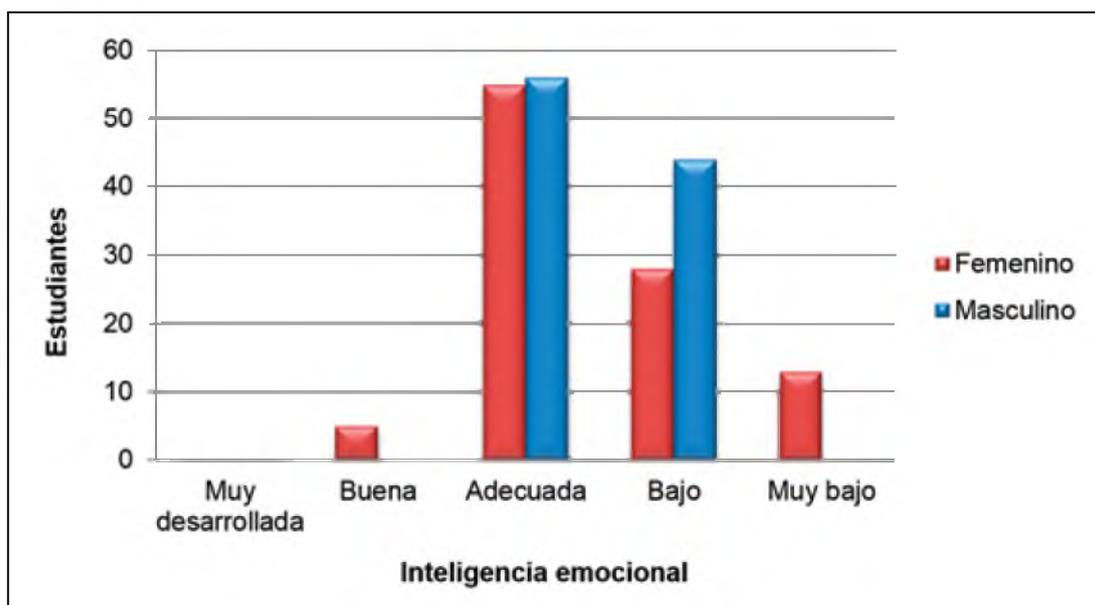


Figura N° 11: Niveles de Inteligencia estado de ánimo general según sexo en estudiantes de Enfermería de la UNCP - 2013.

de IE de estado de ánimo adecuado; un 28 % bajo, un 13 % muy bajo y un 5 % IE de estado de ánimo buena. De lo que deducimos que las estudiantes poseen las capacidades de disfrutar la vida y visión de optimismo.

DISCUSIÓN

Los resultados antes expuestos presentan el siguiente panorama. En la figura 1 se tiene que el nivel adecuado alcanza un 49 %, seguido con una inteligencia emocional baja con 36 % y muy bajo con 11 %. El nivel inteligencia emocional buena presenta un mínimo porcentaje de 4 %. Esto sugiere que la capacidad para percibir, asimilar, comprender y regular las propias emociones y las de los demás está en promedio adecuado, sin embargo existe un porcentaje preocupante al sumar el nivel bajo y muy bajo 47 %. Esto indica que la capacidad para percibir, asimilar, comprender y regular las propias emociones y las de los demás está en riesgo (15) por lo que posiblemente los beneficios que proporciona una adecuada inteligencia emocional (3) como: menor número de síntomas físicos, menos ansiedad social y depresión y mejor autoestima, mayor satisfacción interpersonal, mayor utilización de estrategias de afrontamiento activo para solucionar sus problemas Salovey, Stroud, Woolery también tendrían pocas probabilidades de estar presentes en los estudiantes de la Facultad en estudio. Sin embargo, son éstas las cualidades que requieren los futuros profesionales que atenderán la salud de personas de alta sensibilidad emocional, debido a la vulnerabilidad de su salud.

Siguiendo con el análisis de la inteligencia emocional, se encuentra que en la inteligencia intrapersonal existe un 83 % en el nivel adecuado (figura 3). Ello indica que la comprensión de sí mismo, el auto concepto y la independencia, forman parte de su inteligencia emocional en el desarrollo de los actuales estudiantes de Facultad de Enfermería. Por tanto, en la Facultad, sucedería lo opuesto a lo que

dice Fernández (2004), que se facilitarían la aparición de problemas entre los estudiantes, y que éstos problemas serían: déficit en los niveles de bienestar y ajuste psicológico del alumnado, disminución en la cantidad y calidad de las relaciones interpersonales, descenso del rendimiento académico, aparición de conductas destructivas y consumo de sustancias adictivas (5). Los estudiantes de la Facultad de Enfermería maneja una adecuada IE intrapersonal que permite mirar el futuro con proyección de acuerdo a lo planteado por un representante del Banco mundial quien hizo mención que las habilidades cognitivas más las socio afectivas y equilibrio emocional son las cualidades de los profesionales con mayor empleabilidad y mejor pagadas (16).

En la inteligencia interpersonal se aprecia en toda la muestra que el nivel adecuada obtiene el 55 % (figura). Por lo que si podrían desarrollar su capacidad empática; es decir, la habilidad para poder percibirse, comprender y apreciar los sentimientos de los demás, así como la facilidad para establecer y mantener relaciones interpersonales satisfactorias, ser cooperativo identificarse en grupo como un miembro constructivo (17). Todas ellas habilidades emocionales muy importantes en profesionales de enfermería que no solo aseguran una relación saludable con los demás sino que también benefician enormemente la salud física y emocional de ellos mismos. Por ello, la importancia de la psiconeuroinmunología que estudia los vínculos entre el sistema inmunológico y el sistema nervioso central (18).

En lo correspondiente al componente adaptabilidad, el panorama es de 38 % en el nivel adecuado y el nivel bajo 53 % es preocupante. De acuerdo a Ugarriza las personas con puntuaciones altas en esta sub escala poseen tres características importantes: son realistas, flexibles y poseen capacidad para detectar y solucionar problemas en vez de evitarlos. Características muy importantes en todo profesional, pues la flexibilidad implica adecuar las emociones, sentimientos y

comportamientos a situaciones cambiantes (17) ello en el caso de enfermería no garantizaría, la facilidad para responder adecuadamente a las exigencias del entorno.

En el componente manejo del estrés, se puede observar que el nivel bajo obtiene el porcentaje más alto con 42 %, le sigue el nivel adecuado con 41 % y muy bajo con 16 %, aun cuando el nivel adecuado suba un lugar este componente, no se puede dejar de reconocer que los porcentajes obtenidos en los niveles bajos siempre superan a los niveles superiores de inteligencia emocional en la muestra. La ubicación mayoritaria de la muestra se encuentra en los dos primeros niveles de inteligencia emocional: muy baja y baja. Ello indicaría que dichos estudiantes tendrían dificultades en el manejo del estrés, poca tolerancia a la frustración y altos niveles de ansiedad que pueden desencadenar el curso de una enfermedad (18). Y a decir de Plutchik (1980) si la ansiedad creada por el conflicto es prologada puede acabar creando no solo una gran tensión, sino también puede quebrar o trastornar la salud mental (19). Tales son los riesgos a los que están expuestos de nuestros estudiantes, si no se brindan técnicas para el adecuado manejo del estrés. Sin embargo el Adecuado manejo del estrés que posee el 41 % de los estudiantes implica adecuada capacidad para resistir los eventos adversos en situaciones estresantes, que una de las cualidades más importantes en los profesionales actuales y que requiere el mercado laboral (20).

El componente estado de ánimo general presenta en los estudiantes de la Facultad de Enfermería el siguiente panorama: la inteligencia emocional adecuada ocupa el 54 %, le sigue la baja con un 30 % y muy baja con 11 %. Las principales características del estado de ánimo general son la felicidad y el optimismo lo que distinguirá a la mayoría de los estudiantes de la Facultad de Enfermería. La primera característica permite ver a las personas con una disposición feliz y es agradable estar con ellos. La segunda implica una actitud positiva aun en las adversidades.

Por otro lado, se comparó la inteligencia emocional de varones y mujeres de la muestra encontrándose valores de Inteligencia emocional parecidos en todos los componentes a diferencia en los componentes interpersonal y adaptabilidad. En el componente interpersonal los varones obtienen un 28 % de IE adecuada y 56 % baja y 16 % muy baja en relación con las estudiantes del sexo femenino que obtienen un 56 % de IE adecuada 33 % baja y un 7 % muy baja, es decir que las mujeres presentarían un grado mayor de confiabilidad y de responsabilidad en comparación con los estudiantes varones (figura 6). Por otro lado en el componente de adaptabilidad ocurre lo contrario los varones obtienen el 50 % de IE adecuada y 50% baja y las estudiantes del sexo femenino alcanzan una IE de 36 % adecuada y un 54 % de IE baja (figura 8). Lo que significaría que los estudiantes del sexo masculino se adecuan mejor a las exigencias del entorno y pueden lidiar de manera efectiva a las situaciones problemáticas según sostiene Baron.

Las conclusiones a las cuales se arribaron son las siguientes:

1. El nivel de inteligencia emocional general predominante en los estudiantes de la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional del Centro del Perú es el adecuado en un 49 % y con 47 % bajo y muy bajo lo cual sugiere que la capacidad para percibir, asimilar, comprender y regular las propias emociones y las de los demás, tan importante en profesionales de la salud, está en riesgo en un 47 % de los encuestados.
2. La inteligencia intrapersonal adecuada alcanza un 83 % en toda la muestra lo que indica que son capaces de expresar abiertamente sus sentimientos y ser independientes.
3. En relación al componente interpersonal el 55 % alcanza un IE adecuada, pero hay un nivel preocupante de IE baja y muy baja que sumado alcanza el 43 %.

Lo que indica que en su mayoría tienen responsabilidad social y relaciones interpersonales. Sin embargo un grupo significativo tendrá que trabajar en mejorar este componente.

4. En relación al componente de adaptabilidad solo se alcanza el 38 % de IE de adaptabilidad adecuada y el 60 % con nivel de inteligencia bajo y muy bajo lo que indica que no se adecuan a las exigencias del entorno y no solucionan adecuadamente los problemas.
5. En relación al componente de manejo del estrés la IE para manejo de estrés adecuada es de 41 % pero al sumar el nivel de IE baja y muy baja es de 58 % lo que nos indica que no son tolerantes al estrés y tampoco tienen control de sus impulsos.
6. En relación al componente de estado de ánimo el nivel de IE de estado de ánimo adecuado alcanza el 54 % lo que nos indica la capacidad de las estudiantes para disfrutar la vida y mirar con optimismo el futuro.
7. Los estudiantes varones y mujeres no difieren significativamente en sus niveles de inteligencia emocional a excepción en el componente de interpersonal en la que los varones alcanzan un IE bajo y muy bajo de 72 % en relación al 56 % de las estudiantes del sexo femenino; lo que indicaría que las estudiantes serían personas más responsables y confiables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. López M. La inteligencia emocional y las estrategias de aprendizaje como predictores del rendimiento académico en estudiantes universitarios. [Tesis de maestría]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2008.
2. GROU (Grup de Recerca en Orientació Psicopedagògica) [Internet]. España: Rafael Bisquerra Alzina; [citado el 10 de abril de 2013]. La inteligencia emocional según Salovey y Mayer; [1 pantalla]. Disponible en: <http://www.rafaelbisquerra.com/es/inteligencia-emocional/inteligencia-emocional-segun-salovey-mayer.html>
3. Salovey P, Stroud L, Woolery A, Epel E. Perceived emotional intelligence, stress reactivity, and symptom reports: Further explorations using the trait meta-mood scale. *Psychology and Health*. 2002; 17(5): 611-627.
4. Ciarrochi J, Deane F, Anderson S. Emotional intelligence moderates the relationship between stress and mental health. *Personality and Individual Differences*. 2002; 32(2): 197-209.
5. Extremera N, Fernández P El papel de la inteligencia emocional en el alumnado: evidencias empíricas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2004; 6(2): 1-14.
6. Villacorta E. Inteligencia emocional y rendimiento académico en estudiantes de Medicina Humana de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. [Tesis doctoral]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2010.
7. Loly A, López E, Atalaya M. La autoestima y los valores organizacionales en estudiantes universitarios y no universitarios de Lima. *Rev. investig. psicol.* 2002; 5(1): 141-155
8. Centeno C. Influencia del Programa Explorando mis emociones en la inteligencia emocional de estudiantes del sexto grado de primaria de un Centro Educativo en Huancayo. [Tesis de pregrado]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2007.
9. Castillo R. Análisis comparativo de los niveles de la inteligencia emocional en los alumnos del quinto año de secundaria con padres separados y no separados del Colegio Nacional Mixto Cartavio. [Tesis de pregrado]. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo; 2005.
10. Javier L, Iparraguirre M. Inteligencia emocional en estudiantes de la facultad de Ciencias de la salud de la Universidad Peruana Los Andes. *Rev.*

- innov. 2012; (13): 121-128.
11. Anguera T. Métodos de investigación en Psicología. 1ª ed. Madrid: Síntesis; 1995.
 12. Sánchez H. Reyes C. Metodología y diseños de la investigación científica. 2ª ed. Lima: Mantaro; 1996.
 13. Fox J David. El proceso de investigación en educación. 2ª ed. Pamplona: Universidad de Navarra Ediciones S.A; 1981.
 14. Ugarriza N. La evaluación de la inteligencia emocional a través del inventario de BarOn (I-CE) en una muestra de Lima Metropolitana. Persona. 2001; (4): 129-160. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=147118178005>
 15. Salovey P, Mayer J. Las emociones factor determinante. Barcelona: Peña; 2004.
 16. Pérez N, Castejón J. Diferencias en inteligencia emocional en estudiantes universitarios. Análisis en función de la titulación y el género. España: Universidade da Coruña; 2009: Disponible en: <http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/VIIIcongreso/pdfs/165.pdf>
 17. Ugarriza N. La Evaluación de la Inteligencia Emocional a través del inventario de BarOn (I-CE) en una Muestra de Lima Metropolitana. 1ª ed. Lima: Libro Amigo; 2001.
 18. Goleman D. Inteligencia Emocional. 1ª ed. Argentina: Javier Vergara; 1998.
 19. Plutchik P Emotion. 1ª ed. New York: Harper and Row; 1980.
 20. Kudo I. Fortaleciendo las habilidades y la empleabilidad en el Perú. Encuentro de la Calidad en la Universidad Peruana. Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2011.

Gestión de la calidad educativa y rendimiento académico en la institución educativa Arequipa

Educational quality management and academic performance in the Arequipa School

Walter L. Arias Gallegos¹, Silvia F. Zavala Delgado², Alberto Bernilla Meneses³
Universidad Católica San Pablo, Perú

RESUMEN

Objetivos: Analizar la relación que existe entre la percepción de la calidad de la gestión educativa y el rendimiento académico de un grupo de estudiantes de la Institución Educativa Arequipa con edades comprendidas entre los 12 y 17 años y desde primero hasta quinto de secundaria. **Métodos:** La muestra consta de 110 escolares mujeres que han sido seleccionadas mediante técnicas de muestreo probabilístico. Se aplicó el cuestionario de percepción de la calidad educativa, que consta de 17 ítems y cuenta con adecuados índices de validez y confiabilidad ($\alpha = 0,848$). Para el procesamiento de los datos se han utilizado estadísticos descriptivos (media, desviación estándar, rango y varianza), además de pruebas paramétricas de correlación (Coeficiente de Pearson) para las variables cuantitativas y pruebas no paramétricas (Prueba Tau-b de Kendall) para las variables cualitativas. **Resultados:** La puntuación promedio de percepción de la calidad global fue de 50,29 con una desviación estándar de 9,14 y un rango de 22 a 65. No existen relaciones significativas entre las variables de estudio para el total de la muestra, pero sí cuando los datos se procesan en función del grado de escolaridad, sobre todo en primero ($r = 0,37$) y cuarto de secundaria ($r = 0,36$). **Conclusiones:** Se concluye que sí existe relación entre el rendimiento académico y la percepción de la calidad educativa, pero ésta es diferenciada, según el grado de estudios.



Walter Arias

warias@ucsp.edu.pe

Historial del artículo:

Recibido: 20 de marzo de 2014

Aprobado: 7 de mayo de 2014

Disponible en línea: 30 de junio de 2014

Palabras clave: Rendimiento académico, percepción, calidad educativa, gestión.

1 Psicólogo; Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Psicopedagogía Cognitiva de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo; Docente investigador de la Universidad Católica San Pablo.

2 Profesora en Educación Secundaria; egresada de la maestría en Gestión de la Educación de la Universidad Católica San Pablo; Docente de la I. E. "Arequipa".

3 Estudiante del Programa Profesional de Educación de la Universidad Católica San Pablo.

ABSTRACT

Objectives: To analyze the relationship between the educational quality management perception and the academic performance in a group of 12-17 year old School Arequipa's students from first to fifth grade. **Methods:** The sample consisted of 110 women students, they have been selected by probability sampling techniques. Educational quality perception Questionnaire was applied, which consists of 17 items and has adequate validity indices and reliability ($\alpha = 0,848$). For data processing, descriptive statistics (mean, standard deviation, range and variance) were used, also correlation parametric tests (Pearson coefficient) for quantitative variables and nonparametric tests (Kendall's Tau-b Test) for qualitative variables. **Results:** The average score of global quality perception was 50,29 with a standard deviation of 9,14 and a range of 22 to 65. There are no significant relationships between the study variables for the total sample, but there is significant relationship when data is processed according to the education level, especially in first grade ($r = 0,37$) and fourth grade ($r = 0,36$). **Conclusions:** We conclude that there is a relationship between academic performance and educational quality perception, but it is differentiated by student grade.

Keywords: Academic performance, perception, educational quality, management.

INTRODUCCIÓN

La gestión de la calidad educativa es un enfoque reciente, que ha sido adaptado al ámbito educativo desde el concepto de calidad total que se aplica en las empresas y los sistemas de producción de bienes (1). Puede decirse que surge en la era preindustrial, en el siglo XIII, cuando empieza a predominar una visión orientada a los negocios; mientras que en la era industrial, los esfuerzos de Taylor y de Fayol representan la antesala de la formalización de los sistemas de calidad. En la segunda

década del siglo XX, el estudio de Elton Mayo puso énfasis en el capital humano y contribuyó con el desarrollo de un enfoque centrado en el trabajador, que es el núcleo de los modelos de calidad (2). En 1924, Shewhart introduce el control estadístico de la calidad, en tanto que Deming en 1950 y en 1953 Ishikawa, hicieron una contribución más significativa al plantear, el modelo de la calidad total (3).

En palabras de Salazar y García (3) la calidad es un atributo que distingue las cosas, las personas, los bienes y los servicios. La calidad de un producto o un servicio define entonces, las propiedades y las características que le confiere su aptitud o capacidad para satisfacer necesidades explícitas o implícitas. Capella (4) define a calidad de la educación como la pertinencia de los sistemas educativos para responder las demandas socioculturales, ya que las escuelas son transmisoras de pautas culturales y de escenarios para la socialización. Para nosotros la calidad es el atributo de una cosa, objeto, servicio o hasta una persona; que designa su competencia, eficacia y eficiencia en función del fin al que se debe.

Aunque el concepto de calidad ha sido aplicado principalmente en el mundo de las empresas y la producción industrial o manufacturera, en educación el concepto de calidad reviste de vital importancia. En ese sentido, cuando la calidad se aplica a los servicios, más que a los bienes, hay quienes prefieren usar el término de gestión de la calidad, que resulta muy conveniente para el campo de la educación.

En consecuencia, la gestión educativa es una disciplina de la gestión en la que interactúan la teoría, la política y la pragmática. Los ámbitos de la gestión educativa son la gestión institucional, la gestión pedagógica y la gestión administrativa (5). A nivel institucional, la promoción de una educación de calidad se expresa en la generación de proyectos de desarrollo institucional que respondan a las necesidades de la comunidad y de los estudiantes (6), ya que la educación debe

estimular la comprensión del propio medio y la solución de problemas sociales (5).

El director es quien por poseer el poder formal en la institución educativa, es el responsable de la calidad institucional, que abarca la calidad pedagógica y también la calidad administrativa. El director consigue esto a través de sus funciones de planificación, ejecución, coordinación y supervisión del servicio educativo (7). De modo que cuando en la institución se planifica, se guía la organización hacia el logro de sus fines y objetivos (8).

Así pues, son los directores, quienes animando a los docentes que integran la comunidad educativa deben generar proyectos de desarrollo (9), planes innovadores y proyectos educativos (10) que mitiguen las limitaciones del sistema y por el contrario maximicen las potencialidades y los recursos con que se cuenta. En ese sentido, el perfil del director y el rol del profesor han cambiado drásticamente desde los 90'. El primero es ahora un facilitador del aprendizaje y el segundo es un gestor de la calidad educativa (11).

Ahora bien, la gestión de la calidad educativa conlleva cambio. En los 40' los procesos de cambio se basaban en modelos causa-efecto, mientras que en los 50' surgieron los modelos de viabilidad de cambio, y hoy en día, predominan los modelos de complejidad. El cambio es un concepto nodal de la gestión, ya que la calidad constituye una revolución en el pensamiento, pues implica crear nuevas formas de organizar el sistema educativo y repensar el proceso de aprendizaje (4). Por ello, el aprendizaje organizacional es la clave de la gestión y el desarrollo de las instituciones educativas.

Implementar cambios empero, no es fácil, ya que como organización, las escuelas asocian un conjunto de estructuras que las definen como tales: se tienen las normas, el organigrama, el plantel, los trabajadores, etc. La gestión educativa abarca todos estos elementos y muchos más; por esta razón, la calidad educativa es un constructo

multidimensional (12). Esto supone que la gestión de la calidad debe ser global, pues abarca a las personas, a los procesos, a la evaluación, a los resultados, etc. (4). Desde un enfoque sistemático, el cambio institucional comprende cuatro fases: la iniciación, la implementación, la institucionalización y la sostenibilidad; siendo ésta última la que representa mayores problemas, debido a la falta de órganos de apoyo que respalden el cambio (13).

Por ello, para gestionar el cambio educativo, se debe asumir un modelo de gestión educativa, reconociendo la escuela como organización compleja, con nuevos roles y nuevas necesidades (4). Hoy pesa más el capital intelectual que el capital económico. El capital intelectual está constituido por el toda la información y el bagaje personal que poseen los individuos (2). Por ello, una organización inteligente debe desarrollar la calidad de juicio, el dominio personal, la gestión de modelos mentales y el trabajo en equipo. Competencias de incalculable valor, si se considera que las organizaciones del futuro serán aquellas que tengan capacidad de aprender haciendo uso de su capital intelectual (14).

Dado que la calidad se manifiesta en todas las instancias de la vida educativa, como su estructura, el sistema educativo, la organización escolar, la práctica pedagógica, etc. (15), podemos ubicar la calidad en lo macrosocial como en lo microsociales. En el primer caso, tenemos el sistema educativo con el respectivo plan educativo nacional y el diseño curricular, etc.; mientras que en el segundo caso, hablamos del contexto escolar, el aula, y hasta el binomio profesor-alumno (16).

A este nivel, el de la escuela, la gestión educativa se divide en administrativa y pedagógica (4), con la salvedad que lo administrativo abarca la dirección de la escuela, donde se formulan diversas iniciativas orientadas para la mejora de las instituciones educativas. Lamentablemente, muy pocas prosperan, quizá las menos trascendentes. En parte porque estas

propuestas no garantizan la calidad de los sistemas escolares sino hay las oportunidades materiales y técnicas necesarias para alcanzarlos (17). En ese sentido, entre los elementos adversos que dificultan la gestión de la calidad educativa se tienen la falta de motivación, la desactualización profesional, el pensamiento rígido, la dificultad de integración social en grupos de docentes, las relaciones humanas insatisfactorias, etc. (4).

Todos ellos, recaen sobre la persona, por ello Álvarez (2) señala que nada cambia sin transformación personal. El aprendizaje organizacional, es por tanto, un factor decisivo para la gestión de la calidad educativa, porque el aprendizaje organizacional es un proceso en el que una organización obtiene y realiza nuevos conocimientos, destrezas, conductas y valores. El aprendizaje organizacional enfatiza la creación de saberes apuntando hacia el desarrollo de capacidades cognitivas y la adquisición de estrategias. Toda organización que adopta un enfoque de aprendizaje organizacional se caracterizará por considerar al individuo como el centro de la organización y se preocupa por el desarrollo constante de sus capacidades organizacionales.

Las capacidades organizacionales constituyen todas las fuerzas colectivas que atraviesan el escenario educativo e integran aspectos tanto estructurales como culturales (13). Entre las capacidades de cambio y por ende, para la gestión educativa tenemos la capacidad de autoevaluación (que predice el desarrollo organizacional), la gobernabilidad (que reposa en la visión estratégica), la capacidad de regulación interna (que abarca la evaluación y la información), el trabajo en equipo (sobre la base de las relaciones humanas), el compromiso colectivo (que parte de una visión compartida por la comunidad educativa) y la atmósfera de la organización escolar (que integra todas las anteriores) (2).

Ahora bien, una manera de ver si la institución escolar cumple con las exigencias

de la sociedad y qué tanto desarrolla un servicio de calidad es a través de la evaluación institucional (8). La evaluación es un proceso complejo que tiene como punto de partida el recojo de la información que puede ser de varias maneras (18). La evaluación, dentro del marco de la gestión de la calidad educativa es un elemento primordial para el perfeccionamiento de las organizaciones. Todos los modelos de evaluación que se centran en la mejora toman como piedra angular la evaluación (8). Sin embargo, dentro de este enfoque la evaluación no adquiere un matiz punitivo, sino simplemente, de retroalimentación.

Los profesores, otra pieza clave de la gestión de la calidad educativa, se oponen a la evaluación, lo que dice ya mucho de su compromiso con el cambio. Por ejemplo, de los 260 000 maestros que existen en el Perú, solo el 10 por ciento se ha acogido a la Ley de la Carrera Pública Magisterial (19), precisamente, porque consideran que la evaluación es una estrategia política que pone en riesgo su permanencia en el sistema educativo estatal.

La evaluación docente empero, es una necesidad ineludible, dados los bajos estándares de la calidad educativa, que de acuerdo con la pruebas PISA el 75 % de los estudiantes del Perú no comprende lo que lee (19). Estos datos ponen en tela de juicio la calidad de los aprendizajes de los estudiantes y en consecuencia, también la calidad de la enseñanza. En ese sentido, la evaluación de la calidad se ha centrado en el desempeño académico, más que con el tipo de gestión de las escuelas, ya sean públicas o privadas (15).

Así pues, algunos estudios han planteado que la calidad de la gestión educativa, en sus diversos niveles puede relacionarse con el rendimiento académico de los estudiantes. Los resultados y los métodos para estudiar estas relaciones han sido muy variados. En un estudio cualitativo por ejemplo, se encontró que los docentes perciben que el director ponía mucho énfasis en el control administrativo y que bloqueaba las iniciativas pedagógicas de

los profesores, mientras que los estudiantes le percibían como un amigo (7).

Otro estudio realizado en el ámbito de la educación superior, buscaba hallar relaciones entre el rendimiento académico de los estudiantes universitarios y la percepción que tienen de la calidad académica de sus profesores, sin embargo, no se encontraron relaciones significativas entre ambas variables (20).

Así pues, el cómo los estudiantes se perciben a sí mismos, a sus profesores, a su colegio e incluso al sistema escolar más próximo; puede afectar su conducta y su aprendizaje. Un estudiante que perciba que su entorno educativo es negativo, y que sus posibilidades de sobresalir son escasas, seguramente invertirá menos esfuerzos en sus logros académicos. En cambio, un estudiante que percibe que tiene buenas posibilidades de éxito, seguramente tendrá mayor motivación para estudiar.

Por ello, no puede descuidarse la gestión de la calidad educativa, ya que la manera en que perciben los estudiantes las diversas esferas educativas, tales como el dirección, la docencia y la administración de los servicios educativos; pueden tener un impacto en su aprendizaje y por ende, también en su rendimiento académico

Con base en todo lo dicho, en el presente estudio se pretende determinar el grado de relación entre la percepción de la gestión de la calidad educativa que tienen los estudiantes del nivel secundario de la I.E. Arequipa, con su rendimiento académico. Partimos de la hipótesis de que entre las variables de estudio hay relaciones positivas y significativas, así como entre cada uno de sus componentes.

MATERIAL Y MÉTODOS

El tipo de investigación de este estudio es cuantitativo con un diseño de investigación correlacional (21).

La población para efectos de la presente

Tabla N° 1: Composición de la muestra

Grado	Población	Muestra
Primero	176	22
Segundo	141	20
Tercero	180	23
Cuarto	201	22
Quinto	226	23
Total	924	110

investigación se encuentra compuesta por estudiantes entre 12 y 17 años (aproximadamente) del nivel secundario, de la I. E. Arequipa, que suman la cantidad de 924. El tamaño de muestra es de 110 estudiantes de nivel secundario de la I. E. Arequipa, como se aprecia en la tabla 1.

Respecto a los instrumentos para la recolección de datos de la variable independiente variable dependiente, se hizo uso de un cuestionario estructurado que se ha diseñado para los fines específicos de la investigación. El cuestionario comprende preguntas cerradas y con alternativas de respuesta tipo Likert que se puntúan de 4 (para siempre) a 0 (para nunca), bajo la denominación de Cuestionario de percepción de la calidad en la escuela.

El cuestionario comprende cuatro partes. La primera es para los datos personales como edad, sexo, grado de estudios, sección y la nota promedio obtenida en el último bimestre evaluado previo al recojo de la información.

La segunda parte se refiere a la percepción de la dirección y se compone de siete preguntas destinadas a valorar la calidad del desempeño de la dirección en función de los indicadores de liderazgo, gestión de proyectos educativos, organización y control. La tercera parte se relaciona con la percepción de la docencia con seis ítems sobre el conocimiento del profesor, la didáctica empleada, la evaluación, su responsabilidad y su compromiso con el estudiante.

Finalmente la cuarta parte recoge datos de la percepción de las estudiantes acerca de la calidad de la administración en la escuela,

Tabla N° 2: Valores descriptivos de las variables de estudio.

Var. y dimens.	Media	Desv Est.	Mínimo	Máximo	Rango	Varianza
Nota promedio	12,9	1,82	10	20	10	3,34
P. de calidad en dirección	19,5	4,32	7	26	19	18,69
P. de calidad docencia	20,1	3,06	12	24	12	9,41
P. de calidad administrat.	10,6	3,12	0	15	15	9,77
P. global de la calidad	50,2	9,14	22	65	43	83,60

con preguntas dirigidas a la atención, la realización de trámites y la solución de problemas.

Para determinar la validez del instrumento se hicieron correlaciones ítem-test con la finalidad de valorar la homogeneidad de contraste de cada uno de los ítems. El rango de las correlaciones obtenidas va de 0,314 a 0,743 según el coeficiente de Pearson, por tanto se puede decir que los ítems miden un mismo constructo como es la percepción de la calidad educativa.

Con respecto a la confiabilidad del instrumento se obtuvieron cuatro medidas de consistencia interna a través de la prueba Alpha de Cronbach. En los cuatro casos se obtuvieron índices aceptables, siendo muy altos en los ítems que miden la percepción de la calidad en el director ($\alpha = 0,828$), la percepción de la calidad de los docentes ($\alpha = 0,871$) y en la percepción de la calidad como valor total, donde se obtuvo un valor Alpha de Cronbach de $\alpha = 0,848$. El menor valor se registró en percepción de la calidad en administrativos ($\alpha = 0,651$). Ya que en todos los casos se supera el índice de 0,60, se puede concluir que el instrumento es confiable, así como válido.

Los procedimientos utilizados fueron los siguientes: se recogieron los datos en horario de clases con los permisos previos correspondientes de parte de las autoridades de la I.E. Arequipa. La recolección de datos se hizo de manera colectiva una vez que se realizó la selección de la muestra, sólo las estudiantes escogidas como parte de la muestra llenaron el instrumento diseñado. Las notas del promedio fueron obtenidas de los registros académicos con la autorización de dirección. Los datos se llenaron en la ficha de registro que acompaña el Cuestionario de

percepción de la calidad en la escuela. Una vez recogida la información se codificaron los datos obtenidos y se aplicó estadística descriptiva e inferencial.

RESULTADOS

Para el procesamiento de los datos se han utilizado estadísticos descriptivos (media, desviación estándar, rango y varianza), además de pruebas paramétricas de correlación (Coeficiente de Pearson) para las variables cuantitativas y pruebas no paramétricas (Prueba Tau-b de Kendall) para las variables cualitativas, según su nivel de medición (ordinal y de intervalo), mediante el programa SPSS 16.0.

Las correlaciones entre el rendimiento académico y la percepción de la calidad de las estudiantes de manera global, y luego por grado. Los valores con un asterisco (*) indican un nivel de confianza de $p < 0,05$ y los valores con dos asteriscos (**) indican un nivel de confianza de $p < 0,01$.

La nota promedio es de 12,99 con una desviación estándar de 1,82 y un rango de 10 a 20. La puntuación promedio de

Tabla N° 3: Distribución de porcentajes por nota promedio

Nota	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
10	6	5,45	5,45
11	13	11,81	17,27
12	26	23,63	40,90
13	30	27,27	68,18
14	18	16,36	84,54
15	10	9,09	93,63
16	3	2,72	96,36
17	3	2,72	99,09
20	1	0,90	100,00

percepción de la calidad en dirección fue de 19,5 con una desviación estándar de 4,32 y un rango de 7 a 26. La puntuación promedio de percepción de la calidad en docentes fue de 20,10 con una desviación estándar de 3,06 y un rango de 12 a 24. La puntuación promedio de la percepción de la calidad en administrativos fue de 10,68 con una desviación estándar de 3,12 y un rango de 0 a 15. Finalmente, la puntuación promedio de percepción de la calidad global fue de 50,29 con una desviación estándar de 9,14 y un rango de 22 a 65.

En la tabla 3 se aprecia la distribución de frecuencias y porcentajes por nota promedio durante el primer bimestre de las alumnas de la I. E. Arequipa. Se puede observar que el mayor porcentaje se ubica en la nota 13

(27,27 %) y el menor en la nota 20 (0,90 %). El 23,63 % tuvo nota promedio 12, el 16,36 % tuvo 14, el 11,81 % tuvo 11, el 9,09 % tuvo 15, el 5,45 % tuvo 10 y el 2,72 % tuvo 16 y 17, en cantidades iguales. Esto sugiere que aproximadamente, el 94 % de la muestra tiene una nota probatoria y el resto ha desaprobado. Además, solo el 7 % de la muestra se ubica en el quinto superior, mientras que el grueso de estudiantes tiene notas entre 11 y 15.

En la tabla 4 muestra cómo las correlaciones entre la percepción de la calidad de la gestión en dirección, la percepción de la calidad docente, la percepción de la calidad en administrativos y la calidad total, están fuertemente relacionadas entre sí, lo cual da buena cuenta de las propiedades

Tabla N° 4: Correlaciones entre rendimiento académico y percepción de la calidad en el total de la muestra.

Nota	1	2	3	4	5	6
1. Nota promedio	1,00	-0,14	-0,16	-0,13	-0,17	-0,06
2. Calidad dirección		1,00	0,67**	0,62**	-0,91**	-0,09
3. Calidad docencia			1,00	0,56**	0,85**	-0,09
4. Calidad administrativa				1,00	0,82**	-0,05
5. Calidad Total					1,00	-0,08
6. Grado de estudios						1,00

Tabla N° 5: Correlaciones entre rendimiento académico y percepción de la calidad en primero de secundaria.

Nota	1	2	3	4	5
1. Nota promedio	1,00	0,30*	0,43*	0,29*	0,37**
2. Calidad dirección		1,00	0,89**	0,80**	0,95**
3. Calidad docencia			1,00	0,69**	0,93**
4. Calidad administrativa				1,00	0,87**
5. Calidad Total					1,00

Tabla N° 6: Correlaciones entre rendimiento académico y percepción de la calidad en segundo de secundaria.

Nota	1	2	3	4	5
1. Nota promedio	1,00	0,18	0,23*	0,10	0,20**
2. Calidad dirección		1,00	0,67**	0,42**	0,88**
3. Calidad docencia			1,00	0,55**	0,86**
4. Calidad administrativa				1,00	0,74**
5. Calidad Total					1,00

Tabla N° 7: Correlaciones entre rendimiento académico y percepción de la calidad en tercero de secundaria.

Nota	1	2	3	4	5
1. Nota promedio	1,00	-0,54**	-0,45*	-0,39**	-0,49**
2. Calidad dirección		1,00	0,86**	0,89**	0,97**
3. Calidad docencia			1,00	0,79**	0,93**
4. Calidad administrativa				1,00	0,93**
5. Calidad Total					1,00

Tabla N° 8: Correlaciones entre rendimiento académico y percepción de la calidad en cuarto de secundaria.

Nota	1	2	3	4	5
1. Nota promedio	1,00	0,40**	0,13*	-0,34**	-0,36**
2. Calidad dirección		1,00	0,60**	0,65**	0,89**
3. Calidad docencia			1,00	0,57**	0,82**
4. Calidad administrativa				1,00	0,85**
5. Calidad Total					1,00

Tabla N° 9: Correlaciones entre rendimiento académico y percepción de la calidad en quinto de secundaria.

Nota	1	2	3	4	5
1. Nota promedio	1,00	-0,17	-0,18*	-0,30**	-0,25**
2. Calidad dirección		1,00	0,61**	0,57**	0,89**
3. Calidad docencia			1,00	0,60**	0,84**
4. Calidad administrativa				1,00	0,82**
5. Calidad Total					1,00

psicométricas del instrumento.

Pero también se evidencia que no hay relaciones significativas entre las variables de estudio, vale decir entre el rendimiento académico de las estudiantes y la percepción de la calidad educativa. Sin embargo, al hacer las correlaciones por grado de escolaridad, sí se observa relaciones fuertes y significativas en casi todos los casos.

Por ejemplo, en primero de secundaria, se encontraron relaciones significativas entre todos los datos. Esto quiere decir que en este grado, el rendimiento académico se relaciona con la percepción de la calidad educativa total, a nivel de dirección, docentes y de los administrativos, dado que la correlación más baja fue de $r = 0,29$ y la más alta de $r = 0,95$ con un nivel

de significancia de $p < 0,05$ y $p < 0,01$, respectivamente.

En el segundo de secundaria, las relaciones entre el rendimiento académico y la percepción de la calidad educativa, se dieron solo para la percepción de la calidad docente y la percepción de la calidad total. Estas relaciones fueron bajas pero significativas a un $p < 0,05$. Las demás relaciones reflejan que los componentes del instrumento se relacionan entre sí de manera alta y significativa, con valores de $r = 0,42$ a $r = 0,88$, siendo mayores los puntajes entre la percepción de la calidad total y los tres factores que le componen (tabla 6).

En tercero de secundaria, todas las relaciones entre el rendimiento académico

y la percepción de la calidad educativa fueron moderadas y significativas, con la salvedad de que fueron negativas. Lo que sugiere que en este grado, al aumentar la percepción de la calidad educativa, el rendimiento académico disminuye. Las relaciones entre los componentes del instrumento fueron altas, positivas y muy significativas ($p < 0,01$) con valores de $r = 0,79$ a $r = 0,97$.

En cuarto de secundaria, ocurre igual que en segundo y primero. Las relaciones entre el rendimiento académico son positivas y moderadas a excepción de la relación entre el rendimiento académico y la percepción de la calidad de la docencia, donde se obtuvo una relación de $r = 0,13$. Todas las demás relaciones fueron moderadas y altas con un valor mínimo de $r = 0,34$ y un valor máximo de $r = 0,89$.

Finalmente, en quinto de secundaria, solo hubo relaciones significativas entre el rendimiento académico y la percepción de la calidad en administrativos y de manera global. Estas correlaciones fueron bajas y negativas. Todas las demás correlaciones entre los factores del instrumento fueron moderadas y altas con valores entre $r = 0,57$ y $r = 0,89$.

DISCUSIÓN

La percepción más allá de ser un fenómeno psicológico, fisiológico y sensorial, es un proceso activo del procesamiento de la información, que además de integrar elementos sensoriales de la realidad, favorece su interpretación, sobre la base de la experiencia previa; de modo que determina nuestras cogniciones, actitudes y conductas, hacia diversos hechos (22).

La percepción como fenómeno sensorial ha sido estudiada desde hace muchos siglos atrás. Aristóteles por ejemplo en *De Anima*, formula explicaciones a este fenómeno y lo considera como parte del conocimiento sensitivo. Santo Tomás de Aquino también le concibe como un nivel básico de procesamiento que se

conecta con niveles superiores como el conocimiento intelectual. En la edad media, Alhazen hace la primera propuesta de que la anatomía del ojo está diseñada para trabajar con la reflexión de la luz. Ya en la edad moderna los filósofos europeos han dado diversas aproximaciones a este fenómeno psicológico como Descartes, Locke, Berkeley, Kant, etc. (23).

Sería en el siglo XIX que mediante estudios neurofisiológicos el sustrato físico de la percepción sería conocido. Además, ya en el siglo XX, el aporte de los psicólogos de la gestalt, dejaría sentadas las bases psicológicas de la percepción y sus implicancias en diversos procesos cognitivos, como la memoria, la solución de problemas, el pensamiento productivo, la toma de decisiones, etc. (24).

Más recientemente, la percepción se ha estudiado en vinculación con diversos temas. En la medida que se ha adoptado un enfoque de la percepción como "manera de ver el mundo" y no sólo como fenómeno sensorial. Así pues, la visión de la realidad puede tener injerencia sobre nuestra conducta en contextos educacionales. Por ejemplo, en un estudio de Torres, Lajo, Campos y Riveros (20), se encontró que la percepción que tienen los estudiantes del nivel académico de sus profesores, no determina su rendimiento académico.

Nuestros resultados apuntan en otra dirección, ya que sí se encontraron relaciones significativas entre las variables estudiadas, pero estas no se dieron cuando se procesó la información del total de la muestra, sino cuando se realizó el análisis de datos según el grado de estudios. Esto sugiere que entre las relaciones de la percepción de la calidad educativa y el rendimiento académico median, las características de los estudiantes, las cuales pueden tener ciertos patrones comunes cuando se toma como criterio el grado de escolaridad.

En todas las correlaciones efectuadas, los valores obtenidos para las relaciones entre los factores del Cuestionario de percepción de la calidad en la escuela y

el total del instrumento, fueron positivas y altas o moderadas con un nivel de significancia de $p < 0,01$; lo cual no hace más que corroborar los índices de validez y confiabilidad que se obtuvieron en un análisis psicométrico previo.

Por otro lado, las correlaciones en primer grado de secundaria son significativas en su totalidad. Mientras que en segundo grado las relaciones significativas se dieron entre el rendimiento académico y la percepción de la calidad de la docencia y el total de la puntuación obtenida a través del instrumento diseñado. Esto sugiere que en segundo de secundaria, la calidad de la docencia puede tener cierta influencia en el rendimiento académico.

En tercero de secundaria y quinto de secundaria, las relaciones entre la percepción de la calidad educativa y el rendimiento académico, fueron negativas, con un nivel de significancia aceptable en la mayoría de los casos. Es decir que mientras mayor es la percepción de la calidad educativa, menor es el rendimiento académico. Estos resultados, aunque parecen ser contradictorios, pueden estar reflejando el estrés académico, que deviene de la transición que se aprecia en estos grados, debido a que las exigencias académicas son particularmente diferentes. En tercero de secundaria por un lado, aumentan cursos de ciencias como química y física; mientras que en quinto de secundaria, las estudiantes tienen que decidir qué carrera estudiar en relación con su futuro laboral.

Es posible que en estos grados se manifiesten situaciones *sui generis*, aunque no se descarta, la presencia de otros factores, que hayan podido interferir en las correlaciones efectuadas, lo cual constituiría una limitación en nuestro estudio, al no haber ejercido el control suficiente sobre dichas variables. En ese sentido, la conducta rebelde durante la adolescencia (25), podría explicar los datos obtenidos, aunque eso supondría hacer valoraciones de esta variable. El sexo también podría tener injerencia en los resultados, ya que

se trabajó con una muestra compuesta por mujeres en su totalidad.

En cuarto de secundaria las relaciones entre las variables de estudio, vuelven a ser positivas y significativas como pasa con las estudiantes de primero y segundo de secundaria. Con la salvedad de que la relación entre rendimiento académico y la percepción de la calidad en docencia, fue baja y no significativa.

Ahora bien, la realización de este estudio es un importante antecedente para la investigación de la calidad educativa en la región Arequipa, sobre la base de dos estudios previos realizados en la ciudad de Lima (20). No se puede soslayar la investigación en un campo tan relevante como el de la calidad educativa en el país y las provincias. A raíz de este trabajo de investigación, sugerimos que se amplíe la muestra y se analicen las relaciones entre otras variables ya que nuestro estudio no permite la generalización de los resultados hallados. Además, dado que el instrumento diseñado para este estudio, cuenta con altos índices de validez y también de confiabilidad, debería ser usado en estudios similares o bien para evaluar la calidad educativa al interior de los colegios de la región.

En ese sentido, nuestro estudio aporta de dos maneras al campo de la educación. En primer lugar, a través de la generación de conocimiento, cuyo valor teórico recae en los datos hallados con respecto a las relaciones entre las variables de estudio: el rendimiento académico y la percepción de la calidad educativa. En segundo lugar, el valor metodológico del estudio reposa en la construcción de un instrumento que permite valorar objetiva y cuantitativamente, la percepción de la calidad educativa, que bien puede ser utilizado con fines de investigación o con fines prácticos en las diversas instituciones educativas.

Tras haber hecho el procesamiento de la información y el respectivo análisis de datos, se concluye que nuestra hipótesis se cumple de forma parcial, ya que si bien,

en el total de la muestra no ha habido relaciones significativas entre la percepción de la calidad educativa y el rendimiento académico, sí se han encontrados diversas relaciones válidas y significativas entre estas variables, según el grado de estudios de las alumnas de la IE "Arequipa". Esto sugiere que en la percepción de la calidad educativa, el grado de escolaridad es un factor importante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ishikawa K. Control total de la calidad. Valparaíso: Alfa S.A; 1994.
- Álvarez GV. El aprendizaje organizacional como eje de desarrollo en la organización. Educación. 2006; 15(29): 7-34.
- Salazar M, García J. Calidad total. Lima: CINSEYT; 1996.
- Capella J. Gestión de la calidad en la institución educativa. Educación. 2006; 15(28): 21-59.
- Vásquez KB. Los profesores directores que laboran en escuelas unidocentes del ámbito rural y sus necesidades de capacitación en gestión. Educación. 2007; 16(31): 63-80.
- Huaranga O. Proyecto de desarrollo institucional. Lima: San Marcos; 2001.
- Contreras BM. Liderazgo directivo en la gestión escolar desde el enfoque político de la escuela. Educación. 2009; 18(34): 55-72.
- Revilla DM. Modelo de autoevaluación institucional global con apoyo externo de un centro educativo particular de Lima. Educación. 2008; 17(33): 63-80.
- Huaranga O. Estrategia de proyectos. Lima: San Marcos; 1999.
- Sovero FV. Innovadores planes y proyectos educativos. Lima: San Marcos; 2003.
- Rodríguez CP El programa Nacional de Formación y Capacitación Permanente (PRONAFCAP). Educación. 2010; 19(37): 87-103.
- Huaranga O. Calidad educativa y enfoques constructivistas. Lima: San Marcos; 2000.
- Vásquez MI. La autogestión de procesos de cambio en centros educativos. Educación. 2013; 22(42): 117-134.
- Drucker P El management del futuro. Buenos Aires: Sudamericana; 2003.
- Miranda JC. Una referencia particular sobre el concepto de calidad de la educación. Zona próxima. 2006; 7: 132-145.
- Filho L. Organización y administración escolar. Argentina: Kapeluz; 1979.
- Montes I. Estándares para mejorar la calidad de nuestra educación. En Alfaro L. TIC's en Educación, p. 271-302. Arequipa: UNSA; 2005.
- Arévalo RM. Teorías de dominio de los docentes sobre el aprendizaje y su expresión en la evaluación de los aprendizajes: Un estudio de caso en una institución educativa particular de Lima. Educación. 2010; 19(36): 23-42.
- Yamada G, Castro F. Dos propuestas concretas para mejorar la calidad y equidad de la educación peruana. Lima: Universidad del Pacífico; 2011.
- Torres M, Lajo R, Campos E, Riveros M. Rendimiento académico de los alumnos de una facultad de educación de una universidad pública de Lima y su percepción de la calidad académica de los docentes. Revista de Investigación en Psicología. 2007; 10(1): 71-89.
- Hernández R, Fernández C, Baptista P Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill; 2006.
- Arias WL. Fundamentos del aprendizaje. Arequipa: Vicarte; 2008.
- Hothersall D. Historia de la psicología. México: McGraw-Hill; 1997.
- Whittaker JO. Psicología. México: Interamericana; 1993.
- Arias WL. Agresión y violencia en la adolescencia: La importancia de la familia. Avances en Psicología. 2013; 21(1): 23-34.

El impacto de la calidad educativa

The impact of educational quality

Hugo Bodero Delgado¹
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

INTRODUCCIÓN

Hoy vivimos en una sociedad que en todas sus manifestaciones demanda calidad. Los países más desarrollados están experimentando un proceso de auge imparable en la valoración de la calidad. Su logro se constituye en una necesidad y a la vez en un problema ya que a pesar de su importancia crítica, permanece aún sin resolver en muchos lugares. Esto es uno de los grandes motivos para que la calidad de la educación sea un tema que en los últimos años haya concitado la atención de los especialistas.

Los contenidos que presentamos en este artículo giran en torno a la calidad de la educación. En la primera parte orientamos el artículo hacia una definición de calidad. Presentamos algunos argumentos sobre la necesidad de fijar el concepto de calidad; luego, un análisis de las diferentes maneras de conceptualizar este tema y las características más relevantes que tienen los diferentes conceptos de calidad educativa.

Propongo dar a conocer lo que se denomina calidad educativa porque este término ha tomado diversos conceptos en su significado, y solo en la medida en que se debata lo que ella implica y el alcance que adquiere, nos permitirá arribar a información resaltante y tratamientos adecuados.

La complejidad de la calidad educativa

La educación es un "sistema complejo", es decir, un sistema en el cual, en la totalidad o la



Hugo Bodero

hugo.bodero@upc.edu.pe

Historial del artículo:

Recibido: 30 de enero de 2014

Aprobado: 5 de mayo de 2014

Disponible en línea: 30 de junio de 2014

unidad, existe la diversidad, lo que significa que la unidad o totalidad es la síntesis de múltiples determinaciones. Un sistema complejo se caracteriza porque contiene múltiples subsistemas fuertemente conectados.

Calidad deriva del latín *qualitas* y según el diccionario de la Real Academia Española significa, propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa

¹ Licenciado en Psicología y estudios de posgrado en aspectos psicopedagógicos; docente de Posgrado de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima.

que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que los restantes de su especie. El término en sí resulta polifacético y a menudo subjetivo y actualmente es uno de los conceptos más importantes en el mundo de las organizaciones, de ahí su importancia en procurar delimitarlo (1).

El concepto de calidad educativa: Es evidente que la educación no puede entenderse como un producto físico o manufacturado sino como un servicio que se presta a los alumnos. Pero, al igual que ocurre con otros servicios, la naturaleza de este servicio resulta difícil de describir, así como los métodos para evaluar la calidad (2).

La dificultad de definir la calidad educativa seguramente deriva de los siguientes hechos:

1. La educación es una realidad compleja en sí misma, ya que afecta a la totalidad del ser humano, entidad ciertamente compleja y multidimensional. Por ello, si resulta difícil precisar el resultado que se debe obtener de la educación, no debe extrañarnos que resulte complicado establecer métodos y criterios para determinar el nivel de calidad.
2. Existen notables diferencias entre las ideas o conceptos de lo que debe ser la educación. El resultado son las discrepancias sobre las metas o fines a lograr y sobre los procesos a realizar para lograrlo. Por ello, no disponemos de una teoría suficientemente consolidada para explicar la eficacia en el ámbito educativo.
3. Los procesos mentales de aprendizaje no son evidentes, y solo podemos inferirlos a través de los resultados que produce. En consecuencia, no podemos medir la actividad del intelecto de los alumnos, sino las manifestaciones externas de la actividad mental o intelectual.
4. El educador es un ser libre y el motivo último de su comportamiento es siempre su propia decisión, más allá de los

modelos en los que se haya formado. Ello hace que la elección sobre el tipo de enseñanza o modelo educativo sea una elección personal, que no siempre se corresponde con la trayectoria o el ideario de la institución educativa.

La necesidad de explicar las diferentes dimensiones y los ejes fundamentales desde donde se puede reconocer la calidad de un sistema educativo, de una experiencia, o de una institución escolar, más que ser un problema teórico es parte de un ineludible compromiso profesional de poner a disposición de los tomadores de decisiones herramientas para facilitarles su tarea. Por esta razón, este artículo tiene como objetivo explicar con claridad la serie de opciones ideológicas y pedagógicas que enfrenta un tomador de decisiones cuando intenta mejorar la calidad de la educación. A partir de una detallada explicitación del concepto de calidad de la educación se examinan dos propósitos fundamentales: primero, para tomar decisiones que se orienten a mejorar la calidad de un sistema educativo concreto, y segundo, para realizar evaluaciones sobre una situación concreta que permite tomar decisiones para reorientar y reajustar procesos educacionales (3).

Principios de la calidad educativa

La calidad educativa cuenta con principios resaltantes como:

- La estructura del sistema educativo y la configuración y adaptación del currículo a las diversas aptitudes, intereses y expectativas de los alumnos.
- La función docente, garantizando las condiciones que permitan a los profesores el desarrollo de su labor, su formación inicial y permanente y su reconocimiento profesional.
- La evaluación del sistema educativo, de los centros y del rendimiento de los alumnos, de acuerdo con los estándares establecidos en los países del entorno europeo.

- El fortalecimiento institucional de los centros educativos, mediante el refuerzo de su autonomía, la profesionalización de la dirección y un sistema de verificación de los procesos y los resultados.
- La determinación de las competencias y responsabilidades de los distintos sectores de la comunidad educativa, el clima de estudio y la convivencia en los centros escolares.

Componentes de calidad en las instituciones educativas

Si complejo resulta precisar el concepto de calidad educativa, mayor aún es la dificultad para precisar los niveles de calidad de la misma y determinar cuándo una institución educativa es de calidad.

Una primera aproximación es planteada por Gento Palacios cuando afirma que si "la finalidad esencial de las instituciones educativas parece ser el impulso y orientación de la educación en sus propios alumnos, podría considerarse que una institución educativa de calidad sería aquella en la que sus alumnos progresan educativamente al máximo de sus posibilidades y en las mejores condiciones posibles" (3).

Pero para sustentar esta afirmación necesitamos conocer una serie de aspectos del centro educativo relacionados con la organización, la gestión, la dirección, los resultados académicos, etc., y para ello precisamos disponer de unos referentes o componentes a los que con frecuencia se denomina variables.

Como señala Gento Palacios, a quien seguiremos en el desarrollo de este apartado, existen dos tipos de componentes: indicadores o identificadores y predictores (3).

Unos sirven para constatar la calidad como efecto, son los indicadores, que ponen de manifiesto el grado de calidad alcanzado y nos ofrecen el "perfil de calidad" de un centro educativo. Gento Palacios (3) los denomina variables dependientes o de

criterio y la Fundación Europea para la Gestión de Calidad los llama resultados. Los componentes, indicadores o variables dependientes, de criterio o resultados se refieren a los componentes que permiten medir el grado de idoneidad de aquello que se evalúa, es decir, con la calidad de la institución (procesos, resultados, opinión de los clientes, etc.).

Los identificadores de calidad

Los identificadores o indicadores de calidad de una institución educativa son aquellos componentes que, relacionados con el producto o servicio conseguido, con la apreciación sobre el mismo y con los procesos de funcionamiento, permiten determinar la medida en que dicho centro educativo alcanza niveles de calidad en sus resultados.

Procesos + producto + apreciación
= resultados

Los principales identificadores o indicadores de la calidad de un centro son: el producto educativo, la satisfacción de los alumnos, la satisfacción del personal que trabaja en el centro y el efecto de impacto de la educación alcanzada.

El producto educativo como identificador de calidad

La finalidad principal y última de un centro educativo es conseguir que sus alumnos alcancen niveles educativos de calidad. La calidad del centro, entendida en términos de resultados, estará íntimamente relacionada con la eficacia y sobre todo con la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos y los procesos para la consecución de los objetivos educativos.

Según Gento Palacios (3), entre los criterios que podemos utilizar para medir el nivel de calidad del centro en relación con la calidad del producto están:

- Acomodación al grado de desarrollo de los alumnos (físico, intelectual, social y moral), a sus necesidades, intereses y

expectativas.

- Reconocimiento de los alumnos, padres, personal del centro y cuantas personas reciben el efecto o impacto del producto educativo.
- Permanencia o duración del producto o sus efectos en su ámbito social.
- Excelencia o perfección en relación con los fines o metas (objetivos del centro).
- Bajo costo de producción que no debe identificarse con presupuestos bajos, sino con el máximo aprovechamiento de los recursos.
- Disponibilidad o accesibilidad en el sentido de que el producto está tan extendido y es tan conocido y las vías para acceder a él son tan asequibles, que cualquier alumno pueda lograrlo.
- Cantidad de producción en relación con que lo alcancen o poseen un elevado número de alumnos (4).

El producto educativo típico de la institución educativa es la educación, como formación integral del ser humano, que se manifiesta en los valores. La cuestión siguiente es establecer qué valores han de conformar el producto educativo.

El efecto de impacto de la educación como indicador de calidad

El efecto de impacto se refiere a la repercusión que la educación de los alumnos que han pasado por el centro ha obtenido y su proyección en el entorno de trabajo donde desarrollan su actividad estas personas.

El efecto suele analizarse en cuatro ámbitos: académico, social, laboral y familiar.

- En el entorno académico se pone de manifiesto en tanto que una buena formación en una determinada etapa favorece el progreso en la siguiente.

- En el entorno familiar en tanto que influye en el clima familiar.
- En el entorno laboral si el alumno, en edad laboral, desempeña o simultánea el trabajo con el estudio o bien su situación laboral es buena por su buen nivel académico.
- En el entorno social en la medida en que las personas educadas en un centro ejercen una influencia sobre el entorno social en que se ubican: si el producto educativo es de calidad, se producirá un efecto favorable sobre dicho entorno: comportamiento cívico, clima de respeto y tolerancia social, colaboración y participación ciudadana, nivel cultural, mejora del medio ambiente, desarrollo de actividades físico-deportivas, etc.

El *liderazgo* es imprescindible para conseguir que el proyecto prospere. El liderazgo motiva a las personas, se inspira en convicción y entrega de los participantes, se desempeña como un arte y trata de convencer. Ahora bien, no debemos confundir liderazgo con dirección. La dirección sin liderazgo se sustenta en la legitimidad de la ley, se siente como un oficio e intenta ejercer el mando amparado por dicha legitimidad (4).

Los buenos líderes son los que trabajan con varios estilos en función de cada momento y situación. Cuantos más estilos practique el líder, mejor.

Un equipo directivo para ser eficaz, tiene que desarrollar cuatro tipos de actividades: directivas, administrativas, de innovación y de interacción.

La *formación* es un aspecto esencial de las estrategias de calidad pues incide directamente en el activo más valioso de un centro: en la "calidad" de su personal. La formación debe partir siempre de la situación en que se encuentra el profesor y del perfil que hay que conseguir, es decir, funciones que debe desarrollar y el 17 modelo de competencia profesional al que se aspira. El proceso de formación debe contemplar la reflexión y la solución de

problemas.

El *reconocimiento* al esfuerzo y al trabajo bien hecho no solo es de justicia sino la palanca principal para motivar a las personas y mantenerlas ilusionadas con el proyecto. Este es, seguramente, uno de los aspectos menos aplicado en el sistema educativo y en la administración. Sin embargo, es un elemento esencial de cualquier plan de mejora.

La *comunicación* significa compartir y trabajar en equipo. Sin comunicación no hay participación, no hay implicación. Un aspecto esencial de la comunicación es la forma en que esta se produzca.

Aunque la mayoría de los centros educativos tiene conocimientos y recursos suficientes para elaborar su propio modelo de mejora, sin duda alguna es preferible la utilización de modelos contrastados y que permitan realizar comparaciones.

El mejorar la calidad educativa depende de que todos entendamos que es necesaria nuestra participación decidida y entusiasta y que no se requiere un cambio radical en nuestros sistemas de trabajo, sino más bien de un proceso de mejora continua, pero con un conocimiento y conciencia plena de lo que se quiere lograr. La calidad de la educación se resume en actitud y acción de mejora. Mejora que debe ser evidente a través de la medición.

Desde el punto de vista del docente, como educador y como profesional se traduce en un compromiso permanente en: cuidar los más mínimos detalles en la relación con la comunidad educativa, porque el nivel lo dan los pequeños detalles; formar, educar y proteger a los alumnos ofreciéndole toda las vías posibles para obtener su máxima educación; exigencia permanente de siempre ir a más; en ser constante en cuanto a las metas y flexibilidad en cuanto al método de trabajo (5).

Además de la preparación de los profesores, el éxito del alumnado depende de tres factores fundamentales: apoyo de la

familia, dinámica en el aula y equipamiento de los centros.

Los factores asociados a la calidad educativa son múltiples y de diversa naturaleza. Están los factores de "insumo" (principalmente la formación del profesorado, de los alumnos y los materiales escolares), los factores de "contexto" (principalmente la escuela) y los factores de "respaldo" (principalmente la familia).

CONCLUSIÓN

La calidad educativa es una filosofía que, involucrando a toda la comunidad educativa, implica y compromete a todos en un proyecto común en el que se depositan toda expectativa de mejora y progreso. No debería ser asimilada a la eficiencia puesto que la calidad va más allá del rendimiento más o menos alto.

Definir cooperativamente y de manera colegiada el significado que queremos darle al término calidad para las instituciones y definir a los educadores.

Analizar cuáles son los programas convenientes para alcanzar, considerando el papel que deberán jugar los maestros en sus logros, y cuál deberá ser el proyecto de formación permanente para llegar al perfil ideal del maestro que se desea para una propuesta concreta de calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica. Equidad, acreditación y calidad educativa. Lima: Programa Educación Básica para Todos/IPEBA; 2011.
2. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, Ciencia y Cultura. Una educación con calidad y equidad. España: OEI; 1998.
3. Gento S. Instituciones educativas para la calidad total. Madrid: La Muralla;

- 1996.
4. Cano E. Evaluación de la calidad educativa. Madrid: La Muralla; 1998.
 5. Piscoya L. Variables e indicadores para evaluar la calidad educativa. ¿Quién dice qué es de calidad? XV Congreso Nacional de Educadores "Creando una Cultura de Calidad Educativa". Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2012.

Comunicación para la democracia: jóvenes y movimientos sociales en la era digital

Communication for democracy: young people and social movements in the digital age

Amaro La Rosa Pinedo¹
Universidad Femenina del Sagrado Corazón

INTRODUCCIÓN

El compromiso cívico es un instrumento esencial para impulsar el desarrollo de la sociedad y fortalecer la democracia en el mundo contemporáneo. En esta perspectiva, como recursos de comunicación e interacción de creciente impacto global, los medios sociales son ahora vehículos muy importantes para promover la conducta cívica, intercambiar opiniones, motivar la discusión en la comunidad, desarrollar las actitudes de los ciudadanos e impulsar las acciones colectivas que son imperativas para la construcción y el reforzamiento de los ideales y prácticas democráticas.

Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (1), 2 mil 700 millones de personas, es decir alrededor del 40 % de la población global, están conectadas a Internet y los 6 mil 800 millones de usuarios de teléfonos móviles están muy cerca de alcanzar al total mundial de población. Evidentemente, en la práctica estas no son simples estadísticas, denotan la existencia de un gran volumen de recursos tecnológicos en manos de la sociedad civil y de la humanidad en su conjunto, que pueden utilizarlos en su actividad cotidiana.

La naturaleza interactiva y la inmediatez de los avanzados recursos de la Web 2.0 permiten la puesta en marcha de múltiples y crecientes conexiones entre los seres humanos y promueven la activa participación social de los individuos, grupos y comunidades, más allá de las fronteras, inclusive desafiando las restricciones al uso de Internet que intentan imponer los regímenes autoritarios.



Amaro La Rosa

amarolarosa@gmail.com

Historial del artículo:

Recibido: 14 de diciembre de 2013

Aprobado: 13 de febrero de 2014

Disponible en línea: 30 de junio de 2014

No somos los primeros en utilizar, en una interpretación propia, los términos de Umberto Eco (2), para aseverar que ante la evidencia del desarrollo tecnológico que suponen Internet y los medios sociales, pueden adoptarse dos modalidades de comportamiento. Por un lado estarían los apocalípticos o modernos ludditas —a decir de aquellos grupos de trabajadores que en los inicios de la Revolución Industrial se dedicaban a destruir

¹ Licenciado en Psicología, especializado en Psicología de la Comunicación, con estudios de posgrado en CIESPAL y en la Universidad de Chile; docente e investigador en el Programa de Comunicación de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón (UNIFE) Lima.

maquinarias-, quienes se resisten a su uso y continúan empleando recursos obsoletos; y por otro lado, los integrados, quienes adoptan entusiastamente las innovaciones e inclusive motivan a los demás para que las utilicen. Desde luego, los apocalípticos de hoy tienden a ser cada vez menos y pueden convertirse en los integrados a ultranza del mañana, pues tarde o temprano, deberán emplear los recursos tecnológicos a los que potencialmente tienen acceso, los cuales conllevan una serie de ventajas: facilitan las tareas cotidianas, perfeccionan los productos informativos, permiten mayores estándares de competitividad y amplían los horizontes del individuo.

El presente artículo realiza una breve apreciación sobre el involucramiento cívico de los jóvenes en vinculación con su uso de las redes o medios sociales, cuya tasa de uso es mayor en comparación con otras edades. Nos interesa conocer cómo los nativos digitales incrementan su participación cívica activa en los movimientos sociales. Intentamos hacer la descripción, el análisis y la interpretación del referido tema partiendo de la evidencia científica más reciente, los hechos de la realidad y los aportes teóricos de diversas disciplinas. Se propone un modelo tomando en cuenta la necesidad de la construcción de conocimientos científicos en el ámbito estudiado.

Web 2.0 y medios sociales

Es indudable que con la comunicación mediada por computadoras que supone Internet, han aparecido nuevas modalidades de intercambio comunicativo, convertidas en indispensables.

Ampliando un criterio previamente establecido (3), mencionamos algunos aspectos de la Web 2.0 que la hacen muy asequible, facilitando la creación de contenidos por parte de los usuarios:

- Simplicidad en el uso, pues quien es usuario de una red social se encuentra con un software muy amigable que le permite manejarse con mucha sencillez.

- No requiere aprenderse el HTML ni ningún otro lenguaje complejo, tal como el de las primeras generaciones de computadoras.
- Placer de utilización: El usuario puede pasarse hora tras hora conectado e inmerso en el mundo de la red social que le interesa, dada la naturaleza de los contenidos que encuentra, que se incrementan constantemente y a los que puede ingresar y agregar los datos que le resulten convenientes o apropiados. Al respecto, un estudio empírico de 389 usuarios de Facebook encontró que el uso de medios sociales está determinado por normas internas del individuo así como por su identidad social que supone el desarrollo de actitudes (4).
- Separación de forma y contenido: Se acercan mucho ambos, pues es el usuario quien aporta el volumen más importante de contenido, por cierto que sobre la base de un software preestablecido, de uso gratuito, el cual ni siquiera requiere instalarse y que más aún recibe los aportes de sus usuarios, quienes como verdaderos desarrolladores, producen utilitarios y aplicaciones que amplían los horizontes de la red social. Tal es el caso de Facebook, que ha incrementado el interés de los usuarios por haber incorporado un sinnúmero de recursos útiles, interesantes o motivadores desarrollados por sus usuarios. Por este rasgo, Bruns (5) prefiere denominarlos "produsuarios", por cuanto sus prácticas comunicativas contribuyen al mejoramiento de los contenidos mediante su construcción y ampliación.

Dada la convergencia de las telecomunicaciones y la digitalización, el desarrollo de los teléfonos inteligentes ha posibilitado el acceso a Internet en general y a los medios sociales en particular.

Palen (6) plantea que la conectividad producida por los teléfonos móviles involucra la conexión social de múltiples aspectos de la vida de los individuos a los cuales la autora describe con casos concretos como

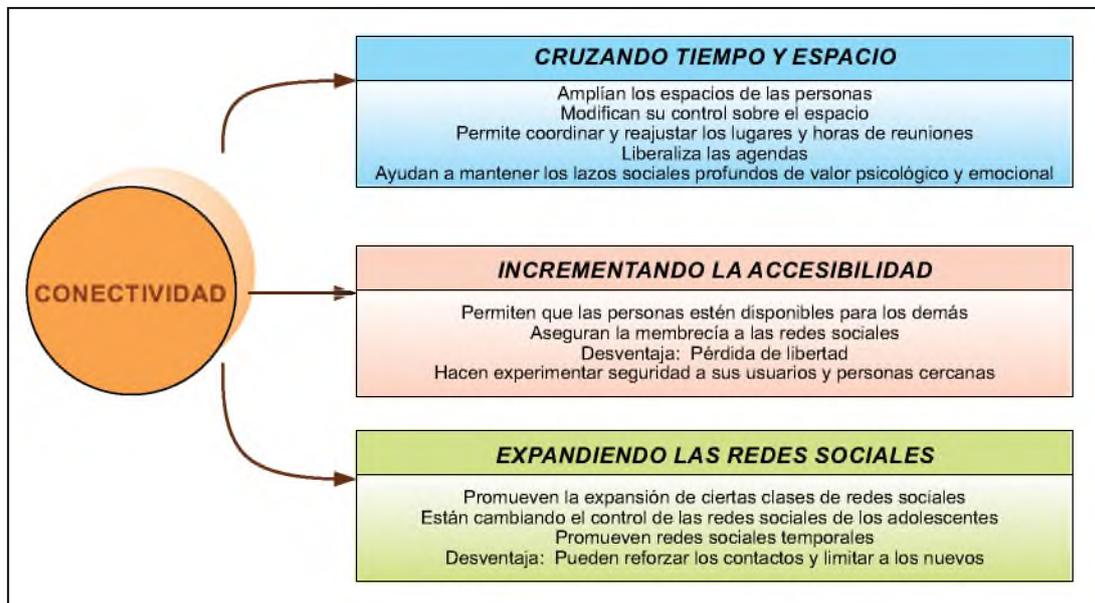


Figura N° 1: La conectividad de los teléfonos móviles, basada en Palen (2002).

el cruce del espacio y tiempo, el incremento de la accesibilidad y la expansión de las redes sociales (figura 1). A partir de este criterio podemos visualizar algunas de las razones por las cuales los teléfonos móviles son recursos invaluables para la activa participación en los movimientos sociales.

De acuerdo con este punto de vista, estimamos que los teléfonos incrementan la potencialidad informativa de las redes sociales al asociarse con su movilidad, ampliando los espacios de los individuos. Igualmente, permiten reajustar los parámetros para las reuniones y promueven redes sociales temporales.

Movimientos sociales en la era digital

Harlow (7) sostiene que existen dos criterios de aproximación para explicar el papel de Internet en los movimientos sociales:

- Internet como facilitador del activismo tradicional *offline*, que refuerza con recursos propios las herramientas que ya poseen los activistas.
- Internet como generador de nuevas modalidades de activismo y resistencia.

Hoy los movimientos sociales cuentan con mayores recursos para su difusión y motivación a la acción, inclusive en situaciones de restricción de las libertades para la sociedad civil. Sobre este particular, Faris (8) considera que los medios sociales contribuyen a la superación del silencio que se impone a los medios masivos en los regímenes dictatoriales posibilitando un fluido flujo de comunicación, indispensable para las acciones colectivas.

La sociedad civil encuentra en los medios sociales una serie de ventajas (9):

- Comunicación en tiempo real.
- Transmisión instantánea de mensajes a miles de personas.
- Cobertura ilimitada.
- Posibilidades de acción colectiva a pesar de las restricciones oficiales.
- Rápida reacción colectiva frente a los hechos.
- Posibilidades de cambiar a último momento los lugares de encuentro.
- Gran potencialidad para lograr apoyo

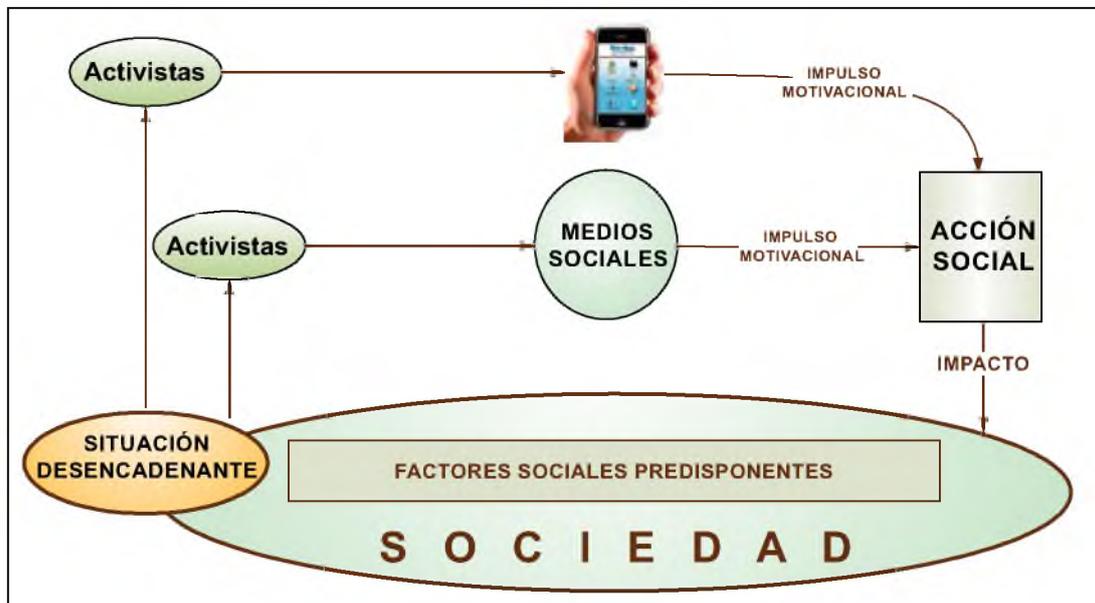


Figura N° 2: Los movimientos sociales en la era digital (elaboración propia).

internacional porque sus mensajes cruzan las fronteras de los países.

- Limitada inversión en recursos tecnológicos para las organizaciones de la sociedad civil.
- Posibilidad de subir inmediatamente información a bases de datos internacionales y redes internacionales de medios.
- Posibilidades de compartir experiencias con otras organizaciones a costo cero.

En cuanto a los teléfonos móviles, el aporte de los rasgos de su conectividad, el incremento de la calidad de su cámara fotográfica y de su videocámara hace posible contar con registros de suma utilidad para los movimientos sociales.

Luego de un análisis de la problemática y partiendo de una visión transdisciplinaria, consideramos que los movimientos sociales en la era digital poseen los siguientes rasgos fundamentales:

- Uso intensivo de medios digitales: Emplean medios sociales tales como Twitter, Facebook, Youtube. Asimismo utilizan los teléfonos móviles inteligentes

con acceso a Internet.

- Transversalidad: Participación de diversos sectores sociales.
- Horizontalidad en la organización.
- Rapidez en la toma de decisiones.
- Rapidez en el paso de la motivación a la acción social.
- Desvinculación de intereses políticos partidarios.

Cuando hablamos de los movimientos sociales y la participación de los medios sociales, no queremos aseverar que basta solamente el accionar de tales medios y teléfonos móviles para que los movimientos sociales se activen rápidamente. Lim (10) afirma, por ejemplo, que la denominada Primavera Árabe no surgió espontáneamente, pues fue la resultante de años de movimientos de la sociedad civil que se hicieron efectivos tanto *online* como *offline*. Sobre este particular creemos necesario plantear un modelo que esperamos validar más adelante, basándonos en la evidencia científica así como es su contrastación con la realidad.

Según la figura 2, el esquema de acción de los movimientos sociales en la era digital se da de la siguiente manera: a) los movimientos sociales se hacen efectivos en una determinada sociedad en la cual existen ciertos factores predisponentes; b) ante una situación desencadenante, activistas que tienen acceso a redes sociales y a teléfonos móviles, difunden su criterio; y c) el impulso motivacional genera una acción social que produce a su vez un impacto de mayor o menor trascendencia sobre la sociedad.

Jóvenes y movimientos sociales

López (11) sostiene que los jóvenes activistas realizan diversos usos de Internet:

- Información: Internet es fuente de información sobre los movimientos sociales y sus agendas. En función del desarrollo de Internet se modifica el tradicional circuito de la información.
- Comunicación: Internet como recurso para participar en el debate público.
- Coordinación: Factor clave que incluye: a) coordinación informativa: para reforzar el conocimiento y la participación; b) coordinación propositiva: para promover la acción; c) coordinación ciber-solidaria: para apoyo en campañas específicas; y d) coordinación reactiva: de carácter defensivo.

Los ciberactivistas que actúan en la promoción y gestión de movimientos sociales van incorporando paulatinamente los nuevos recursos digitales que se ponen a disposición de los usuarios. Si hacemos un mapeo de los movimientos sociales de mayor trascendencia en los últimos años, encontramos que en estos grupos son los jóvenes quienes tienen una participación activa y parten frecuentemente de situaciones concretas que afectan a su sociedad. En su análisis de los movimientos sociales del siglo XXI, Voss y Williams (12) anotan que el énfasis actual es en la construcción de organizaciones capaces de democratizar la sociedad civil a partir de sus propias problemáticas.

En una diversidad de casos queda evidenciado que las redes sociales son en la época contemporánea un recurso de comunicación de primera importancia. Son especialmente los jóvenes quienes las utilizan, involucrándose de manera activa en la promoción de los cambios sociales que su sociedad necesita. La reconocida revista *Correo de la Unesco* le dedica su edición de julio-setiembre de 2011 al protagonismo de los jóvenes en el cambio social y lo hace con el título de edición "Cómo los jóvenes cambian el mundo".

Esta participación de los jóvenes en los movimientos sociales de la era 2.0, según nuestro criterio, se explica por varias razones:

- Su dominio de los recursos y aplicaciones de Internet y de los teléfonos móviles inteligentes con acceso a Internet que le posibilitan la creación y envío de información actualizada mediante diversas plataformas.
- Su gran capacidad de convocatoria a través de las redes que han establecido, que están en posibilidad de crecer y que les permiten movilizar en tiempo reducido un numeroso grupo de personas y lograr un considerable impacto.
- Su grado de identificación con los movimientos sociales. El estudio de Tindall y Bates (13) revela que los jóvenes tienden identificarse más con los movimientos sociales que los adultos, pese a los costos que ello implique.
- El interés de los jóvenes por participar en el cambio social. A pesar de las afirmaciones y evidencias de una disminución en sus motivaciones por la participación hemos observado en diversos países procesos muy interesantes de empoderamiento digital. La activa participación política de jóvenes utilizando medios sociales en procesos electorales y movimientos sociales son dos clases de hechos que caracterizan en la actualidad su acción política, cuyos importantes casos destacamos en el

presente artículo.

- La independencia de los medios sociales de las tradicionales modalidades de comunicación, en tanto las audiencias juveniles pueden ser al mismo tiempo receptores y productores de mensajes sobre los hechos sociales, convirtiéndose en líderes de opinión. En este sentido, la formación de la opinión pública y su propia naturaleza han experimentado profundas modificaciones, dependiendo en algunos casos de un *hashtag*, un *tweet* o de un video viral colgado en Youtube.

Revisemos algunos de los movimientos sociales de los últimos años, en los cuales los jóvenes tuvieron un papel fundamental.

El escenario es la Plaza Tahrir en El Cairo. En medio de un clima de tensión social, luego del derrocamiento del presidente de Túnez, miles de personas se agrupan en este lugar céntrico. Han sido convocadas casi silenciosamente mediante los diversos recursos que permiten Internet y vehiculizan los modernos teléfonos inteligentes. En un tiempo relativamente corto lograron algo que parecía imposible: el 11 de febrero de 2011 el presidente Hosni Mubarak renunciaba al cargo y todo hace indicar que pasará el resto de su vida en prisión.

En 2006, usando diversos recursos de Internet, especialmente los *foto logs* y mensajería instantánea, los escolares chilenos convocaron a movilizaciones para exigir soluciones a problemas del transporte y la educación. A decir de Valderrama (14), lograron la participación activa de más de 600 mil estudiantes de todo el país en lo que se conoció como "huelga virtual" y "revolución de los pingüinos", provocando una crisis en el gobierno.

#Yo Soy 132 es un movimiento social mexicano de jóvenes quienes plantean la democratización de los medios, empleando como recursos a los medios sociales para desarrollar acciones de protesta. En su tesis, Elizabeth Crumpacker (15) indica que su meta es combatir la desigual distribución del poder y cuestionar el sistema de medios

de comunicación existente. Señala que, aunque parezca paradójico, solo publica dos a tres posts en su cuenta de Facebook, sin embargo estos reciben miles de "me gusta" (la autora registra 220, 326). Ante la elección como presidente de Peña Nieto, representante del PRI, realizó diversas acciones *offline* para motivar a los jóvenes a favor del movimiento.

Las protestas en las calles de algunos grupos de jóvenes en Lima surgieron como reacción luego de los acuerdos en el Congreso del Perú para elegir a los miembros del Tribunal Constitucional y al Defensor del Pueblo. Usando redes sociales y teléfonos móviles convocaron a protestar en contra de lo que denominaron la *repartija*. El resultado fue que el Parlamento dio marcha atrás en su decisión.

CONCLUSIONES

Los jóvenes, como nativos digitales, son los principales usuarios de Internet y a decir de lo observado, en lo que va del siglo XXI, tienen una participación activa en la génesis de los movimientos sociales, que comparando con los de épocas previas de la historia, ya no se basan en reivindicaciones de largo plazo ni enarbolan una bandera partidaria. Hoy plantean la pronta solución de problemáticas globales o locales con plena independencia de los poderes tradicionales.

Los medios sociales tales como Twitter, Facebook, Youtube y Flickr, entre otros, se han convertido en recursos invalorable para la movilización de los jóvenes hacia la acción social en pro de la democracia en diversos lugares del mundo. Los teléfonos inteligentes han permitido registrar los hechos vinculados con los movimientos sociales y llevar al mundo las imágenes y los videos testimoniales de los reclamos de los jóvenes así como las reacciones de los gobiernos y sus representantes; aun en contra de las restricciones impuestas al acceso a Internet.

Haciendo una analogía con los términos del

argot de Internet y de los medios sociales, las acciones y respuestas de los movimientos sociales en los que participan los jóvenes están en permanente construcción y sus integrantes interactúan en tiempo real con la meta de cambiar al menos una parte de los chips de la historia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ITU. The world in 2013: ICT facts and figures [Internet]. 2012. Disponible en: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2013-s.pdf>
2. Eco, U. Apocalípticos e integrados. España: DeBOLSILLO; 2004.
3. La Rosa A. Redes sociales en la web, comunicación y comportamiento social. *Avances en Psicología, UNIFÉ.* 2010; 17 (1): 85-95.
4. Cheunga C, Leeb M. A theoretical model of intentional social action in online social networks. *Decision Support Systems.* 2010; 49 (1): 24-30.
5. Bruns A. From prosumption to produsage. In Towse R, Handke C (eds.). *Handbook on the Digital Creative Economy.* Gloucestershire: Edward Elgar; 2013. p. 67-78.
6. Palen L. Mobile telephony in a connected life. *Communications of the Acm.* 2002; 45 (3): 78-82.
7. Harlow S. Social media and social movements: Facebook and an online Guatemalan justice movement that moved offline. *New Media & Society.* 2012; 14(2): 225-243.
8. Faris D. La révolte en réseau: le "printemps arabe" et les médias sociaux. *Politique étrangère.* 2012; 1: 99-109.
9. La Rosa A, Roumate F. Social media, new paradigm for civil society: Cases United States of America and Latin America. Presented at the The 9th Annual Latin America and Caribbean Regional Conference of the International Society for Third Sector Research. Santiago de Chile, 2013.
10. Lim M. Clicks, Cabs, and Coffee Houses: Social Media and Oppositional Movements in Egypt, 2004-2011. *Journal of Communication.* 2012; 62: 231-248.
11. López S. Jóvenes, Internet y movimiento antiglobalización: usos activistas de las nuevas tecnologías. *Revista Estudios de Juventud.* 2007; 76: 183-199
12. Voss K, Williams M. The local in the global: Rethinking social movements in the new millennium. Institute for Research on Labor and Employment University of California, Berkeley. 2009. Disponible en: <http://repositories.cdlib.org/iir/iirwps/iirwps-177-09>
13. Tindall D, Bates K. Youth activism and old trees: A study of youth participation in the Vancouver Island Wilderness Preservation Movement. Presented at the American Sociological Association 93rd Annual Meeting. San Francisco, 1998.
14. Valderrama L. B. Jóvenes, ciudadanía y tecnologías de Información y comunicación. El movimiento estudiantil chileno. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud.* 2013; 11(1): 123-135.
15. Crumpacker E. #Yo Soy 132 and Occupy: Social Movements and the Media. BA Thesis. Scripps College Claremont. 2013

Modelo de gestión cultural: Una experiencia con el Qhapaq Ñan en Huánuco

Cultural management model: An experience with Qhapaq Ñan in Huánuco

Denesy Palacios Jiménez¹
Universidad Nacional Hermilio Valdizán

RESUMEN

Objetivos: Plantear el aprovechamiento del patrimonio cultural arqueológico del Qhapaq Ñan en Huánuco en condición de parque cultural, mediante un modelo eficiente de gestión cultural basada en la investigación, protección, conservación y uso social, para convertir a este lugar en un destino turístico y así contribuir con un proyecto no solo para salvaguardarlo sino también para incrementar los ingresos económicos y reducir los niveles de pobreza en la zona. **Métodos:** Se trata de un estudio que describe y recoge experiencias de gestión cultural respecto a cómo se aprovecha en otros sitios el legado o patrimonio cultural arqueológico, tanto en el ámbito mundial como nacional. La investigación fue cuantitativa y cualitativa, con un alcance correlacional. Se usó el diseño descriptivo, comparativo, analítico, histórico, deductivo. **Resultados:** El estudio plantea la necesidad de optimizar los recursos para el aprovechamiento del Qhapaq Ñan como parque cultural a través de una adecuada gestión cultural, y que dicho parque comprenderá 68,34 km, desde el tambo de Tambococha o Tunsucancha hasta el tambo de Taparako, por ser uno de los tramos mejor conservados e involucra importantes zonas de patrimonio cultural material e inmaterial. **Conclusiones:** El Camino Inca en Huánuco es uno de los patrimonios más importantes del país, y es posible ser impulsado como un parque cultural mediante un modelo de gestión cultural, si tenemos en cuenta las diversas experiencias de gestión en el país y en mundo, cuyos aportes deben servir de apoyo para un modelo de gestión en este campo.



Denesy Palacios

denesy@terra.com

Historial del artículo:

Recibido: 01 de diciembre de 2013

Aprobado: 29 de mayo de 2014

Disponible en línea: 30 de junio de 2014

Palabras clave: Gestión cultural, patrimonio arqueológico, parque cultural, destino turístico, Qhapaq Ñan.

¹ Magíster y licenciada en Arqueología, doctora en Turismo. Docente principal de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco.

ABSTRACT

Objectives: To advise the right usage of archaeological cultural heritage from Qhapaq Ñan in Huánuco as a cultural park, through a cultural management efficient model based on research, protection, conservation and social use, to turn this place into a touristic destination and so contribute to a project not only to safeguard this heritage but also to increase income and reduce poverty levels in the area. **Methods:** This is a comparative study that describes and to gather the cultural management experiences about how people in other places take advantage of the legacy and archaeological cultural heritage, both nationally and globally. The design model was correlational. The research was quantitative and qualitative. Descriptive, comparative, analytical, historical, deductive methods were used. **Results:** The study suggests the need to optimize resources to take advantage of Qhapaq Ñan as a cultural park through an adequate cultural management, the park will comprise 68,34 km from the Tambococha or Tunsucancha Tambo to Taparako Tambo, because it is one of the best preserved sectors and involves important areas of tangible and intangible cultural heritage. **Conclusions:** The Inca Road in Huanuco is one of the most important heritages in the region and the country, and that it is possible to be promoted as a cultural park using a cultural management model, if we take into account the various management experiences in the country and in the world.

Keywords: Cultural management, archaeological heritage, cultural park, touristic destination, Qhapaq Ñan.

INTRODUCCIÓN

El Perú es un destino turístico reconocido por su legado cultural e histórico, cualidad que nos da una indudable ventaja que debemos aprovechar para incrementar los ingresos económicos en el país y reducir los niveles de pobreza.

Entre las enormes posibilidades turísticas que ofrece nuestro patrimonio cultural, tanto material como inmaterial, el impresionante Camino Inca, conocido como Qhapaq Ñan, sobresale como una de las mejores ofertas turísticas.

El Qhapaq Ñan es la gran red vial incaica construida durante el Tahuantinsuyo en el país y que hoy alcanza hasta los países que conformaron el Imperio Incaico como Colombia, Ecuador, Bolivia, Chile, Argentina. Es el sistema vial andino más antiguo de América y el sistema comunicación más impresionante creado por nuestros antepasados, por lo que en junio de este año ha sido reconocido como Patrimonio Mundial de la Humanidad por la Unesco.

Por su trascendencia cultural y su potencialidad económica, en el 2001 el Gobierno peruano, mediante Decreto Supremo N° 031-2001-ED, lo declaró de preferente interés nacional para la investigación, registro, protección, conservación y puesta en valor; conformó para el impulso de estas acciones una Comisión Nacional, con la participación de diversas instituciones del Estado; y designó al Instituto Nacional de Cultura, hoy Ministerio de la Cultura, como ejecutor del denominado Proyecto Qhapaq Ñan.

El Camino Inca que abarcó su mayor recorrido en nuestro país y que integró todo el Tahuantinsuyo por la cordillera de los Andes, tuvo como uno de sus tramos más importantes a la zona que hoy constituye la región Huánuco, conocida en la época como Huánuco Viejo o Huánuco Pampa y que fue considerada como la capital del Chinchaysuyo, una de las cuatro regiones políticas del Imperio.

Este gran tramo, que muestra su mayor evidencia arqueológica precisamente en Huánuco Pampa, zona ubicada en el distrito de La Unión, provincia de Dos Mayo, comprende además una serie de lugares en el todo el departamento y región Huánuco con diversos atractivos que deben ser aprovechados mediante una apropiada

gestión cultural y turística.

El presente estudio, por esta razón, plantea un modelo de gestión cultural de calidad para poner en valor el Qhapaq Ñan en la región Huánuco y convertirlo en un atractivo destino turístico de cultura material e inmaterial, mediante acciones de revaloración, conservación, protección, investigación y aprovechamiento en condición de parques culturales, esfuerzos que en dicho legado por cierto hoy no existen y cada vez más este luce en abandono y deterioro causado por la acción de los habitantes y las inclemencias del tiempo.

El tramo que el estudio pretende impulsar abarca el Camino Inca desde el tambo de Tunsucancha (Chinchaycocha) hasta el tambo Taparaco. El trabajo está centralizado en Huánuco, por razones de conservación y buen estado en que se encuentra el referido tramo, y su relación con sitios monumentales muy importantes como los Baños del Inca, la ciudad preinca de Huánuco Pampa y otros atractivos próximos a esta red vial incaica, además de incorporar el bello paisaje y la cultura de las poblaciones adyacentes que guardan y suelen proyectar la riqueza de sus costumbres ancestrales.

La investigación se inspira en la experiencia de otros países, que apuestan por la implementación de una amplia oferta de turismo cultural –cuya demanda crece inversamente proporcional al interés por las vacaciones de playa- y que carecen de recursos que sí encontramos, y de manera muy generosa, en nuestro país y especialmente en Huánuco. Estos países han organizado rutas culturales atractivas basadas solo en grandes dosis de creatividad y recursos económicos. Por ejemplo, los han realizado en función de personajes famosos, como la Ruta de Mozart o el Tren de la Poesía de Neruda; de temas históricos estratégicos, como la Ruta de la Seda o el Camino de Santiago de Compostela; y de manifestaciones culturales contemporáneas, como festivales de artes escénicas o música electrónica, cursos de idiomas o de cocina. Todos estos países, a través de estrategias diversas,

han atraído importantes flujos turísticos en determinadas épocas del año que antes se consideraban poco activas (1, 2).

Otra motivación fundamental para realizar este trabajo es el gran legado arqueológico que tiene Huánuco. Esta región cuenta con una trayectoria histórica que se remonta desde Lauricocha, hacia la época incaica, como lo testimonian sus numerosos sitios arqueológicos y de arte rupestre, que son unos santuarios llenos de significado. Y además, por una razón personal y profesional, por la oportunidad que tuve de trabajar entre los años 2004 y 2005 como supervisora de Qhapaq Ñan en Huánuco, y en cuya experiencia pude constatar lo atractivo y rescatable que resulta el tramo inca que ingresa por Yanahuanca hasta el tambo Taparaco, por lo que considero que se le debe dar una función social, y qué mejor que hacerlo a través de un parque cultural, donde se manifiesten los diversos elementos, contextos y actores.

MATERIAL Y MÉTODOS

Metodológicamente, hemos hecho un trabajo comparativo, de cómo se aprovecha en otros sitios el legado o patrimonio cultural arqueológico, tanto en el ámbito mundial como nacional, y el patrimonio con el cual contamos en Huánuco, y de estas experiencias hemos extraído la fundamentación que requerimos para el parque cultural que postulamos debe hacerse en el tramo del Qhapaq Ñan de Huánuco.

El modelo de diseño es correlacional, y usamos inclusive el escalamiento de Likert para medir las actitudes y predisposición de los usuarios y operadores y de la población beneficiaria directa e indirectamente. La investigación fue cuantitativa y cualitativa. Los métodos fueron el descriptivo, el analítico, el histórico, el deductivo y el estadístico. Fundamentalmente, por la naturaleza del tema, usamos el método cualitativo, mediante entrevistas a profundidad a personas ligadas al quehacer del patrimonio cultural arqueológico,

que fue complementado con el uso de métodos cuantitativos (estadístico). En el procedimiento se utilizó trabajo de campo, trabajo de gabinete, porque consideramos que es la metodología acorde con la realidad y su problemática.

En el ámbito mundial, no faltan experiencias de definición y diseño de parques culturales. Hay parques con arte rupestre y otros vestigios arqueológicos e históricos. Son variados tanto desde el punto de vista geográfico como histórico. Hemos elegido algunos de ellos para construir nuestra propia visión y definición de parque cultural, expresión central en nuestra investigación.

Este término es tomado de los parques naturales para proteger áreas naturales, y en muchos de ellos tenemos la existencia de legado arqueológico, que queremos darle la misma dimensión de protección y defensa, para ser vistos como una unidad.

Un caso que puede servir como ejemplo para diseñar el modelo de gestión cultural, es el Parque Nacional Natural Tayrona, ubicado en la Región Caribe en Colombia, en el Municipio de Santa Marta del departamento de Magdalena. Está a 34 km de la ciudad de Santa Marta y es uno de los parques naturales más importantes de Colombia. Aunque es una reserva natural, el parque acondiciona servicios para la práctica del ecoturismo. Numerosos espectáculos naturales y caminatas se pueden encontrar en diferentes áreas del parque. Entre estas áreas destacan el Museo Arqueológico de Chairama, que cuenta con una exposición arqueológica permanente; el Pueblito Chairama, donde existe ruinas arqueológicas de pobladores Tayrona que lo habitaron hace más de 500 años (3).

Cuenta aproximadamente con 24 mil visitantes al año, por lo que puede observarse que es un sitio medianamente frecuentado, y no solo por sus recursos naturales y bellos paisajes, sino también por los recursos culturales y arqueológicos, que nos puede servir de referente, aunque en este caso prioricen los recursos naturales. En el caso nuestro, proponemos dar prioridad

al patrimonio cultural y aprovechar también el contexto natural y paisajístico, así como el turismo vivencial.

Otro ejemplo importante es el Parque Cultural de Muñopepe de arte rupestre. Está ubicado en la provincia de Ávila, en Castilla y León, importante comunidad autónoma de España, reconocida como comunidad histórica y cultural. Tiene una superficie de 6,02 km², con una población de 108 habitantes y una densidad de 17,94 hab/km².

Cuenta con afloramientos al aire libre, repartidas en las estaciones de La Atalaya y Peña del Cuervo, donde encontramos figuras antropomorfas de tipo esquemático pintadas en color rojo.

Un caso emblemático es el Parque Nacional Kakadu, el segundo parque natural más grande del mundo y a la vez un parque cultural paradisíaco, situado en el norte de Australia y habitado por aborígenes durante más de 40 mil años. Tiene el tamaño de Israel. Las numerosas muestras de arte rupestre y su complejo conjunto de ecosistemas llevaron en 1981 a ser declarado Patrimonio de la Humanidad por la Unesco.

Desde hace miles de años, las pinturas rupestres de este parque vienen reflejando la estrecha relación que los primitivos pobladores de Australia tienen con la naturaleza, la tierra y su herencia espiritual. En los emplazamientos artísticos de Ubirr y Nourlangie, por ejemplo, puede encontrarse una fabulosa colección de pinturas sobre rocas, que muestran la riqueza cultural y ecológica del lugar. Las pinturas rupestres muestran escenas de caza y actividades cotidianas, así como objetos y utensilios diversos. También cuentan historias de tiempos pasados, que servían para enseñar a los más jóvenes a discernir el bien del mal, y para aprender su cultura, sus tradiciones y la historia de su pueblo. La flora del Parque Nacional de Kakadu es una de las más ricas de toda Australia.

En el Perú, hay algunos ejemplos que

podríamos denominar parques culturales como sucede en Cusco. Las comunidades quechuas crearon el Parque Espiritual del Vilcanota en Cusco. Las comunidades quechuas de Q'eros y Ausangate, ubicadas en el Nudo de Vilcanota (Cusco, Perú), hicieron lo propio con el Parque Espiritual del Vilcanota. Se trata del establecimiento de la primera Área Natural Sagrada en el Perú, un modelo que busca el reconocimiento y promoción de los valores y principios de la cultura quechua y la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

La región de Vilcanota concentra el segundo sistema glaciar más importante del Perú. La cordillera está dominada por el nevado Ausangate (6 372 m), considerado como el Apu principal de los Andes del sur, donde cada año más de 50 mil personas procedentes de todas las regiones de los Andes hacen peregrinaje al nevado para participar en las fiestas del Señor de Q'oylloriti, en las que realizan rituales tradicionales que parecen recordar los honores prehispánicos ofrecidos al Apu Ausangate.

En Lima, el trabajo realizado en la Huaca Pucllana, ubicada en el distrito de Miraflores, es quizás uno de los mejores ejemplos que tenemos en el ámbito nacional. Se han realizado una serie de actividades destinadas a la conservación y puesta en valor de este centro ceremonial de la cultura Lima, que se desarrolló entre los años 200 y 700 d.C. y fue uno de los conjuntos religiosos más importantes y destacados del valle bajo del Rímac. Hoy cuenta con un Patronato, cuyo objetivo es transformar el monumento en un centro cultural de primer orden, y con un modelo de gestión privada exitosa, bajo la coordinación y supervisión del Ministerio de Cultura.

El desarrollo de las excavaciones arqueológicas es una de las principales preocupaciones y tenemos sorprendentes hallazgos y descubrimientos que permiten definir la arquitectura así como recuperar valiosa información del modo de vida de la sociedad que le dio origen.

Pucllana o "lugar de ceremonias festivas", es el nombre quechua con el que se denominaba en el siglo XVI a este centro ceremonial, edificado por la cultura Lima hacia el siglo V después de Cristo.

Pucllana fue abandonada entre los siglos VII y VIII d.C. probablemente por efecto de dos factores: la llegada de una fuerte corriente religiosa traída por los Wari desde Ayacucho, que dominó la costa central aproximadamente hacia el siglo XII d.C. y por un cambio climático que generó la disminución de la producción agrícola, según información de su investigadora principal, Dra. Isabel Flores Espinoza.

Durante la época Wari, la cima de la pirámide fue usada para enterrar a sus personajes principales, pero estas tumbas fueron luego disturbadas por los Ichma (siglos XII-XIV) pobladores locales que veneraban a Pachacamac y buscaban reivindicar su cultura.

Al pasar el tiempo Pucllana se convierte en lugar de ofrendas y es venerada como una "huaca", incluso cuando los conquistadores incas llegan aquí el sitio ya era considerado un "ñaupallaqta" (pueblo viejo) de carácter sagrado, según refieren documentos coloniales.

Hoy podemos apreciar un pequeño museo de sitio, un circuito turístico donde se ven las excavaciones arqueológicas, un restaurante de primer orden, un jardín de plantas autóctonas, una pequeña granja de animales autóctonos, stands de artesanía, espectáculos culturales diversos; es decir, se ha convertido en todo un parque cultural, con una gran afluencia de visitantes, experiencia que nos puede servir de ejemplo.

El tramo del Camino Inca en Huánuco que nos interesa impulsar en esta propuesta de diseño de modelo de gestión es el que entra por Yanahuanca, pasa por Tambococha en Cauri (Tunsucancha), Jesús, Baños, Rondos, llega al Ushno de Huánuco Pampa, sube por Colpa, para finalmente llegar a Taparaco o Taparaku y de allí pasar a Ancash y La Libertad. Es decir, el tramo Yanahuanca-

Taparaco.

Lo que pretendemos a través de este estudio es presentar el modelo de gestión cultural a través de las experiencias de parques culturales, aprovechando los recursos arqueológicos de Huánuco, puesto que la gestión del patrimonio, en su sentido más completo, alude a la programación de todas aquellas acciones que redundan en un acercamiento del mismo a la sociedad, en una correcta administración de los medios disponibles o en el cuidado por la conservación, la investigación y la difusión para que finalmente el patrimonio revierta a la sociedad que lo creó.

RESULTADOS

Huánuco está ubicado en la parte centro oriental del Perú, bañado por los ríos Pachitea, Marañón y Huallaga. La zona de estudio abarca los valles del Vizcarra, Pachitea y parte del Alto Huallaga, en los cuales queremos ver la distribución y ubicación de los sitios arqueológicos. Priorizamos estas áreas por la necesidad de tratamiento de los sitios para su conservación y por la carencia de información que hay sobre los sitios arqueológicos en el valle de Pachitea. La superficie territorial es muy desigual, desde hoscas y violentas cumbres hasta sosegadas y bajas tierras selváticas

El camino imperial que unía el Cusco con Quito y con Chachapoyas atravesaba Huánuco, y sus ramales penetraban a las naciones de los huanucos, chaupihuarangas, yachas, chupachos, huacrachucos, panatahuas y zonas selváticas, ingresaba de sur a norte por Huarautambo (Bombón), seguía por Tambococha (Cauri), Cochapampa (Jesús), Conoc (Baños), llegando a Huánuco Pampa; proseguía por el puente de Huachanga a Huamanín (de este lugar torcía a la izquierda, en dirección al Callejón de Huaylas) (4).

La propuesta está ligada al turismo cultural y constituye una reafirmación de las propiedades de la denominada era de la posmodernidad, en la que el desarraigo del

hombre contemporáneo por el fenómeno de la globalización y el imperio de lo efímero, está impulsando una búsqueda de autenticidad e identificación en el pasado y en lo cercano (5).

Es importante la implementación de parques culturales en los sitios arqueológicos que según la tipología del Ministerio de Cultura lo considera como A1, B1, etc. Y no existe la denominación como tal, por lo que considerando la Ley de Aragón creemos necesario incluirlo para el Perú.

En el Perú tenemos un buen ejemplo de gestión cultural realizada por Isabel Flores Espinoza en el parque arqueológico Pucllana, el cual hoy brinda servicios a la comunidad como el restaurante turístico, el museo de sitio, los módulos de artesanías, los talleres de arqueología para niños en vacaciones escolares, y los ambientes donde incluso se narra cuentos a los niños.

Los caminos incas despertaron el interés de los primeros cronistas españoles que llegaron al implantarse la Colonia. Los escritos de Francisco de Jerez y Pedro Sancho, así como el veedor Miguel de Estete, se encuentran plagadas de notas sobre la red de caminos incaicos; en ellas encontramos ideas sobre la forma de construcción, emplazamientos de tambos y pueblos, locación de puentes, etc. También investigadores y viajeros como Squier, Markham, Raymondi, Von Hagen y Alberto Regal, se interesaron por la grandeza del camino, describiéndolo y registrándolo en su momento de visita. Sin embargo, será John Hyslop quien investigara el Sistema Vial Inca dándole un enfoque analítico al realizar los primeros recorridos sistemáticos, identificando los sitios y sus rasgos asociados (6).

Qhapaq Ñan, el camino principal andino, fue concebido como el elemento unificador y la base del sustento de la compleja estructura organizativa inca. Sin este elemento no hubiera sido posible que la sociedad inca alcanzara uno de los desarrollos sociales más complejos de América, en un lapso de tiempo tan corto, integrando



Figura N° 1: Ruta del Camino Inca que ingresa a Huánuco Pampa (mide hasta 15 metros de ancho).

un territorio geográficamente adverso con una diversidad cultural marcada por etnias establecidas en todo el territorio peruano y sudamericano. El Qhapaq Ñan, además, fue el corolario de numerosos procesos de desarrollo de planificación y construcción realizados por diversas culturas anteriores a los incas (4).

El Qhapaq Ñan no solo es importante por su magnitud –es el monumento de mayor dimensión de América-, sino por la

capacidad de unir las diferentes regiones que formaban el Tahuantinsuyo. Ello implicó unir sus recursos naturales, sus economías, sus poblaciones, sus culturas; el Tahuantinsuyo ejerció el control de estos lugares mediante la infraestructura vial que las conecta y enlaza (6).

Consideramos como aporte el parque cultural, cuya nomenclatura no es usada en nuestro país para un modelo de gestión cultural, y tomamos como ejemplo el



Figura N° 2: Ruta de las escalinatas del Camino Inca en Shunqui.



Figura N° 3: Ruta del Camino Inca en Dos de Mayo, cerca de Pachas.

patrimonio cultural de Huánuco, dirigido tanto al turismo interno como al receptivo, para un mejor aprovechamiento de los recursos tanto culturales como naturales del territorio peruano y especialmente del huanuqueño, en el tramo que corresponde al Camino Inca (figuras 1, 2, 3).

Este modelo de gestión cultural corroboraría no solo a salvaguardar este patrimonio, sino optimizar su aprovechamiento y hacer de Huánuco un destino turístico,

que esperamos tenga eco en los gobiernos locales y en el Gobierno Regional, puesto la propuesta que este parque cultural involucra desde el tambo de Tunsucancha o Tambococha (provincia de Lauricocha) hasta el tambo de Taparaco (Huamalíes), pasando por la provincia de Dos de Mayo; es decir, abarcaría 68,34 km (figura 4), y donde no solo se considera la magnífica obra construida del Camino Inca (figura 5), sino también los sitios arqueológicos próximos, las poblaciones aledañas, el



Figura N° 4: Ruta del Camino Incaico hacia los Baños del Inca en la zona de Calientes.



a) Ruta del Camino Incaico hacia Rondos próximo a los Baños del Inca.



b) Los Baños del Inca en Calientes.



c) El tambo de Taparako.

Figura N° 5: Parte de la obra construida en el amplio trayecto del Camino Inca en Huánuco.

paisaje de lagunas, nevados, bosques de piedra, planicies, etc.

Además, Huánuco estaría contribuyendo a que Qhapaq Ñan sea considerado Patrimonio Cultural de la Humanidad, por ser este uno de los tramos mejor conservados del Camino Inca, actualmente está muy expuesto y sin ninguna medida de defensa y conservación con el peligro de desaparecer por una falta de política cultural y una inadecuada gestión cultural.

DISCUSIÓN

Postulamos a Qhapaq Ñan como parque cultural, por la complejidad y riqueza de los recursos tanto culturales como naturales en Huánuco; es decir, cuenta con patrimonio

cultural arqueológico en buen estado de conservación (a pesar de no haber sido atendido) como es el Puente Inca de Lauricocha, los Baños del Inca en Calientes (actualmente en uso), la ciudad de Huánuco Pampa, y tramos del camino en buen estado, así como otras construcciones y edificaciones incas y preincas próximas a este medio vial. También lo hacemos por su atractivo natural, por su ruta es posible ver aún la cordillera Blanca, lagunas, nevados y paisaje, así como poblaciones propias de zonas altoandinas, con sus costumbres y folclore. Conjugando todo ello constituirían atractivos de primer orden, que será impulsado mucho más con la investigación y el tratamiento adecuado que demanda un parque cultural.

El Qhapaq Ñan puede constituirse en el referente para las futuras comunicaciones andinas, superando la organización de las actuales, gracias a su papel integrador. E inclusive serviría para potenciar el deporte y a la vez promover la imagen turística de esta zona, a través de la organización de concursos de chasquis por este camino y otras actividades estratégicas de esparcimiento y promoción.

Es por ello que proponemos que este tramo del Camino Inca, que corresponde a la región de Huánuco, sea considerado parque cultural, cuyos objetivos son similares a los considerados en la Ley Aragón (1997) y de acuerdo con las directrices prácticas para la aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial, del 2 de febrero del 2005 (5).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fundación del Patrimonio Histórico de Castilla y León. Turismo Cultural: El patrimonio histórico como fuente de riqueza. Valladolid, España: Fundación del Patrimonio Histórico de Castilla y León; 2000.
2. Fundación del Patrimonio Histórico de Castilla y León. La gestión del patrimonio cultural. La transmisión de un legado, actas del simposio internacional La Gestión del Patrimonio Cultural. Valladolid, España: Fundación del Patrimonio Histórico de Castilla y León; 2002.
3. Varallanos J. Historia de Huánuco. Buenos Aires: López; 1959.
4. Hyslop J, Guerrero B, Lumbreras L. El Camino Inka entre el río Yanahuanca y la Ciudad Inka de Huánuco Pampa: departamentos de Pasco y Huánuco, Perú. Gaceta Arqueológica Andina. Instituto Andino de Estudios Arqueológicos, Lima. 1992; 6(21).
5. Tello S. Patrimonio: Turismo y Comunidad. Turismo y Patrimonio. Escuela Profesional de Turismo y Hotelería de la Universidad San Martín de Porres, Lima. 2000: 1(1).
6. Hyslop J. El sistema vial incaico. Lima: Instituto Andino de Estudios Arqueológicos; 1992.

Instrucciones para los autores

Para su publicación el trabajo a presentar debe ser original o inédito y pueden ser: artículos originales, artículos de revisión, artículos de divulgación, reporte de casos, cartas al editor u otros documentos académico científicos de diversas áreas del conocimiento.

Los artículos originales deben describir resultados de investigación con fundamentación teórica sólida, trabajo metodológico con respaldo de evidencia empírica basado en cualquier enfoque investigativo, máximo 10 páginas; los artículos de revisión deben lograr resumir, analizar, evaluar o sintetizar información ya publicada, máximo 8 páginas; los artículos de divulgación, que abarca ensayos cortos y artículos de opinión, máximo 8 páginas. Otros documentos, no más de 4 páginas.

Los trabajos deben tener la siguiente estructura:

Artículo original o de revisión

1. Título en español, debe ser conciso pero informativo, se recomienda máximo 20 palabras.
2. Título en inglés.
3. Autor(es), nombres, apellido paterno y materno. En pie de página el grado académico y el cargo que desempeña en la institución donde trabaja. En caso de ser varios autores el orden debe ser de acuerdo con la contribución realizada.
4. Resumen con palabras clave, en un solo párrafo con no más de 250 palabras. Debe contener: objetivos, métodos, resultados y conclusiones. Las palabras clave, mínimo 3, máximo 10.
5. Abstract con keywords.
6. Introducción, debe incluir el problema de investigación, objetivos, hipótesis, justificación, antecedentes, contribuciones del autor y dificultades y/o limitaciones.

7. Material y métodos (si es pertinente), equipos e insumos utilizados, diseño de la investigación, población, muestra y técnicas de recolección y análisis de datos.
8. Resultados, en forma clara y detallada, con tablas y figuras como complemento.
9. Discusión; explica los resultados y comparando con los resultados de los autores consultados. Incluir las conclusiones.
10. Agradecimientos (opcional).
11. Referencias bibliográficas, de acuerdo con el estilo Vancouver, numeradas según el orden citado en el texto. De 10 a 30 referencias.
12. Correo electrónico del autor.

Artículo de divulgación

1. Título en español, debe ser conciso pero informativo, se recomienda máximo 20 palabras.
2. Título en inglés.
3. Autor(es), nombres, apellido paterno y materno. En pie de página el grado académico y el cargo que desempeña en la institución donde trabaja. En caso de ser varios autores, el orden debe ser de acuerdo con la contribución realizada.
4. Introducción.
5. Cuerpo del documento.
6. Conclusiones.
7. Referencias bibliográficas, de acuerdo al estilo Vancouver, numeradas de acuerdo al orden citado en el texto. De 5 a 10 referencias.
8. Correo electrónico del autor.

Cartas al editor

1. Título en español e inglés.
2. Autor y filiación institucional.
3. Inicio mencionando la razón objetivo de la carta; si fuera necesario, solo una tabla o una figura.

4. Razón del planteamiento de la opinión.
5. Discusión de resultados y/o recomendaciones.
6. Referencias bibliográficas, de acuerdo al estilo Vancouver, no más de seis referencias bibliográficas.
7. Correo electrónico.

Reporte de casos

1. Título en español e inglés.
2. Autor y filiación institucional.
3. Resumen y abstract con palabras clave y keywords.
4. Introducción.
5. Presentación del caso.
6. Discusión y conclusiones.
7. Referencias bibliográficas.
8. Correo electrónico.

Redacción y arbitraje

Para la redacción considerar las siguientes pautas:

- Debe ser redactado con un procesador de textos, en hoja tamaño A4 a espacio simple, fuente Arial, tamaño 11, márgenes superior e izquierda de 3 cm, márgenes derecha e inferior 2,5 cm. Los párrafos deben estar separados por un espacio, sin sangría.
 - Las tablas deben tener la leyenda en la parte superior, y las figuras en la parte inferior, con numeración arábiga.
 - Las fotografías digitales deberán estar en formato JPG, con un tamaño mínimo de 1024 x 768 pixeles (180 pixeles/pulgada).
 - Las citas que figuran en el texto se enumeran consecutivamente en orden de mención o de entrada, con un número entre paréntesis; en ese orden se colocará en las referencias bibliográficas.
 - La numeración y unidades de medida deben ser expresadas de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
- El proceso de arbitraje está basado en las siguientes etapas:
- Los artículos en formato digital se recepcionarán en la dirección electrónica: revista-apuntes@continental.edu.pe, se debe adjuntar una Declaración Jurada de Autoría, formato descargable del sitio web <http://www.revista-apuntes.pe>
 - Los autores serán informados por correo electrónico sobre la recepción del artículo y mientras se está considerando el trabajo para su publicación, no debe estar postulando para publicación simultáneamente en otras revistas u órganos editoriales.
 - Todo original será sometido a un proceso de dictamen por pares académicos (especialistas), bajo la modalidad doble ciego (peer review double blind). El proceso de dictamen es anónimo, al menos por parte de los arbitros.
 - Los autores recibirán una comunicación en un tiempo no mayor a 30 días para ser informados de la opinión de los árbitros respecto al resultado. Los resultados pueden ser: aprobado, aprobado con observaciones (el autor deberá subsanar) y denegado. En caso de encontrar evidencias de plagio el autor será informado de este hecho y no podrá presentar en el futuro ningún otro documento.
- Una vez aprobado para la publicación, los derechos de reproducción total o parcial pasan como propiedad de la revista.

Guidelines for authors

To publish the work you will present, it must be original and unpublished. These can be: original articles, review articles, popularization articles, case reports, and letters to the editor or other scientists' academic documents from various knowledge areas.

The original articles should describe research results with solid theoretical foundations, methodological work with support on empirical evidence based on any research approach, maximum 10 pages. The review articles should summarize, analyze, evaluate and synthesize already published information, maximum 8 pages. The popularization articles, which cover short essays and opinion articles, maximum 8 pages. Other documents, no more than 4 pages.

The works must have the following structure:

Original or review article

1. Spanish title, it should be concise but informative, maximum 20 words is recommended.
2. English title.
3. Author(s), names, paternal and maternal name. In the footer, the academic degree and the position at the institution where you work. In case of multiple authors, the order should be according to the realized contribution.
4. Summary with keywords in a single paragraph with no more than 250 words. It should contain: objectives, methods, results and conclusions. The keywords, minimum 3, maximum 10 words.
5. Abstract with keywords.
6. Introduction, it should include the research problem, objectives, hypothesis, justification, background, author contributions and difficulties and/or limitations.
7. Material and methods (if applicable),

- equipment and used supplies, research design, population, sample and data collection techniques and data analysis.
8. Results, in a clear and detailed way, with tables and figures as a complement.
9. Discussion, explain the results and compare with the results from the consulted authors. Include the conclusions.
10. Acknowledgements (optional).
11. Bibliographic References, according to the Vancouver style, numbered in the cited order in the text. From 10 to 30 references.
12. Author's e-mail.

Popularization articles

1. Spanish title, it should be concise but informative, maximum 20 words is recommended.
2. English title.
3. Author(s), names, paternal and maternal name. In the footer, the academic degree and the position at the institution where you work. In case of multiple authors, the order should be according to the realized contribution.
4. Introduction.
5. Document body.
6. Conclusions.
7. Bibliographic References, according to the Vancouver style, numbered in the cited order in the text. From 5 to 10 references.
8. Author's e-mail.

Letters to the editor

1. Spanish and English title.
2. Author and institutional affiliation.
3. Start mentioning the objective reason for the letter; if necessary, only one table or figure.
4. Reason for the approach to the opinion.
5. Results' discussion and/or recommendations.
6. Bibliographic References, according to

the Vancouver style. No more than 6 references.

7. E-mail address.

Case report

1. Spanish and English title.
2. Author and institutional affiliation.
3. Abstract and keywords (in Spanish and English).
4. Introduction.
5. Case presentation.
6. Discussion and conclusions.
7. Bibliographic References.
8. E-mail address.

Drafting and arbitration

For writing consider the following guidelines:

- It should be written with a word processor, A4 sheet size single-spaced, Arial font, size 11, top and left margins of 3 cm, right and bottom margins of 2.5 cm. Paragraphs should be separated by a space, without indentation.
- Tables should have the legend at the top, and figures at the bottom, with Arabic numerals.
- Digital photographs should be in JPG format with a minimum size of 1024 x 768 pixels (180 pixels/inches).
- The quotations in the text are numbered consecutively in order of mention or entry with a number in parentheses; in that order it will be placed in the bibliographic references.
- The numbers and measure units should be expressed according with the International System of Units (SI).

The arbitration process is based on the following steps:

- The articles in digital format will be received at: revista-apuntes@continental.edu.pe, you should attach an Authorship Affidavit, downloadable format from the website <http://www.>

revista-apuntes.pe

- Authors will be informed by email about the article receipt and while the work is being considered for its publication, you must not be applying for simultaneous publication in other journals or publishing organs.
- All the works will be submitted to a dictum process by academic peer (specialists) under the peer review double-blind mode. The dictum process is anonymous, at least for the arbitrators' side.
- The authors will receive a communication in a time not exceeding 30 days for being informed about the arbitrators' opinion respect to the result. The results can be: approved, approved with comments (the author must correct them) and denied. In case to find plagiarism evidence, the author will be informed of this fact and he/she cannot present in the future any other document.

Once it's approved for publication, the rights of total or partial reproduction passed as property of the journal.



UNIVERSIDAD
CONTINENTAL

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

V

ENCUENTRO CIENTÍFICO CONTINENTAL

II
Feria Tecnológica de Ingeniería

27 y 28
de Noviembre de 2014

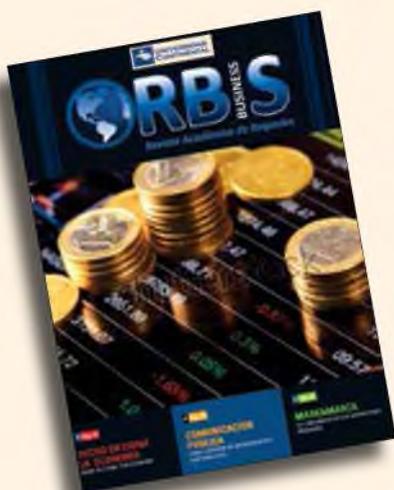
Auditorio de la Universidad Continental
Huancayo, Perú

 www.universidad.continental.edu.pe

Portal de Revistas Continental

Accesible desde:

<http://journals.continental.edu.pe>



Revista Apuntes de Ciencia & Sociedad

Números anteriores accesibles desde:

<http://www.revista-apuntes.pe>



Año 2008



Año 2011
Vol. 01 - N° 01



Año 2011
Vol. 01 - N° 02



Año 2012
Vol. 02 - N° 01



Año 2012
Vol. 02 - N° 02



Año 2013
Vol. 03 - N° 01



Año 2013
Vol. 03 - N° 02



Universidad Continental

Sede central

Calle Real N° 125, Huancayo - Perú

Campus universitario

Av. San Carlos N° 1980, Huancayo - Perú

Central telefónica

064 - 481430

<http://www.universidad.continental.edu.pe>