



Altitud, variables climáticas y tiempo de permanencia de las personas en plazas de Ecuador

Altitude, variáveis climáticas e tempo de permanência de pessoas em praças do Equador

Altitude, climate variables and people's length of stay in Ecuador squares

Alba Cristina Núñez Basantes, Ester Higuera García

Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid, Espanha

Resumen

El tiempo de permanencia de las personas en el espacio público es un indicador que también permite medir su calidad. De hecho, es una dimensión crucial para construir una experiencia que facilite estar con otras personas, ver el entorno y procesar las impresiones visuales. En este sentido, el presente estudio aplica el método descriptivo para comprender la incidencia de la altitud y las variables climáticas (temperatura seca, velocidad del viento, humedad relativa) sobre el tiempo de permanencia de las personas en dos plazas centrales de Ecuador con similares características funcionales, localizadas a 2.575,00 msnm y a 37,54 msnm. Los resultados muestran que el tiempo máximo de permanencia de las personas en las plazas se registra cuando las variables climáticas se encuentran dentro de la zona de confort; sin embargo, no es una constante que se repita en las dos plazas de estudio, por lo que, a partir de ahí, parece que esta relación depende de otros factores. En relación a las variables altitud y tiempo de permanencia en las plazas, se identificó la siguiente correspondencia parcial: en la plaza ubicada a menor altitud se registra que las personas permanecen tres horas, siendo este el tiempo máximo identificado en este estudio.

Palabras clave: Altitud. Variables climáticas. Permanencia. Plazas.

Resumo

O tempo que as pessoas passam no espaço público é um indicador que também permite medir a sua qualidade. De fato, é uma dimensão crucial para construir uma experiência que facilite estar com outras pessoas, ver o ambiente e processar impressões visuais. Neste sentido, o presente estudo aplica o método descritivo para entender a incidência de altitude e variáveis climáticas (temperatura do bico seco, velocidade do vento, umidade relativa) sobre o tempo de permanência em duas praças centrais do Equador, com características funcionais similares, localizadas a 2.575,00 metros e 37,54 metros acima do nível do mar. Os resultados mostram que o tempo máximo de permanência das pessoas nas praças é registrado quando as variáveis climáticas estão dentro da zona de conforto. No entanto, não é uma constante que se repete nos dois locais de estudo e, a partir deste dado, parece que tal relação depende de outros fatores. Em relação às variáveis altitude e tempo de permanência nas praças, uma correspondência parcial foi identificada: na praça localizada em menor altitude, é registrado que as pessoas permanecem três horas, que é o tempo máximo identificado neste estudo.

Palavras-chave: Altitude. Variáveis climáticas. Permanência. Praças.

ACNB es master, e-mail: alba.nunez.b@gmail.com

EHG es doctor, e-mail: ester.higuera@upm.es

Abstract

The time people spend in public space is also considered an indicator of their quality. In fact, facilitating people interaction, environment observation and processing of visual impressions it is a crucial dimension. In this sense, the present study applies the descriptive method to understand the incidence of altitude and climatic variables (dry-billb temperature, wind speed, relative humidity) over the time people spend in two central squares of the Ecuador with similar functional characteristics, located at 2,575.00 and 37.54 meters above sea level. The results show that the people's maximum length of stay in the squares is recorded when the climatic variables are within the comfort zone; however, it is not a constant that is repeated in the two places of study, which seems to depend on other factors. Variables such as altitude and length of stay in the squares showed a partial correspondence, with people remaining three hours, which is the maximum time identified in this study, in the place located at a lower altitude.

Keywords: *Altitude. Climatic variables. Permanence. Squares.*

Introducción

La plaza es un espacio público abierto, en el que se desarrollan actividades de encuentro social, intercambio económico, político, entre otros. Por tal razón, el tiempo juega un papel importante, ya que, para realizar estas actividades, se requiere que las personas “estén” en las plazas. Por eso surge la necesidad de conocer el tiempo que las personas se encuentran en estos espacios, así como, los factores climáticos que facilitan o condicionan su permanencia.

Efectivamente, los ambientes exteriores se encuentran expuestos al comportamiento de variables climáticas como, la temperatura del aire, el movimiento del aire y la humedad relativa, situación que incide en el tiempo de permanencia, porque disminuye sus niveles de confort, al modificar el balance energético entre el cuerpo humano y el entorno que lo rodea (Olgay, 1963). De ahí, que algunos investigadores han considerado a la temperatura de termómetro seco y a la humedad para establecer las zonas en que las personas se encuentran en confort en los interiores y exteriores espacios (Olgay, 1963; Fariña, 1990; Higuera, 2006).

En los últimos años se evidencian estudios acerca del uso de los espacios exteriores en relación a la escala, forma, clima y microclima, incluso otros más específicos como, el uso de estos espacios en relación al diseño de la plaza y las características del mobiliario (Gehl, 2004). Los resultados han permitido identificar la frecuencia de uso de los espacios abiertos, las zonas más utilizadas dentro de estos espacios y las características climáticas que facilitaron o no el uso.

No obstante, en estos estudios se conoce poco al respecto del tiempo que las personas permanecen en los espacios públicos, además, no se considera a la altitud, siendo esta una variable geográfica que incide en los elementos del clima como, temperatura, precipitación, nubosidad, la radiación solar y la humedad relativa (Cuatrecasas, 1949; Acosta-Solís, 1984; Stadel, 1986; Jørgensen & Ulloa, 1994).

El presente estudio se enfoca en identificar el tiempo que las personas permanecen en las plazas ubicadas a diferente altitud, además, de establecer si existe relación o no, entre estas variables climáticas. Este análisis se realiza en dos plazas históricas de ciudades localizadas a 2.575,00 msnm y a 37,54 msnm. Además, estas ciudades intermedias¹ han realizado varias inversiones de recuperación de las zonas históricas. En relación a las plazas y a su entorno urbano inmediato mantienen características similares tanto a nivel de la forma como de la función. Para el desarrollo de este trabajo se realiza la revisión de la literatura en relación a las variables de estudio, espacio público (plazas centrales del Ecuador), la altitud, variables climáticas, zonas de confort en espacios abiertos y el tiempo que las personas permanecen en espacios abiertos. Posteriormente, se describe la metodología, presentación y descripción de los principales resultados del presente estudio, así como, las respectivas conclusiones.

¹Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2015), clasifica a las ciudades que tienen menos de un millón de habitantes como ciudades intermedias.

Estado de la cuestión

En América Latina, la plaza es el elemento estructurante del tejido urbano histórico. En su momento fue el centro geométrico de la ciudad que, a pesar de ya no serlo, todavía es un centro de vitalidad, rodeada de los edificios más importantes como, la iglesia, oficinas gubernamentales, departamentos administrativos de la ciudad y comercio (Terán, 1997). Su forma y dimensión responde a un sistema reticular similar al tablero de ajedrez, en donde la plaza es el elemento modulador casi perfecto de 100 × 100 m, dimensiones que según los resultados obtenidos en algunos estudios de espacios abiertos, facilitan la relación visual y propician un nivel de socialización (Gehl, 2014).

Este modelo de plaza central se ha implementado en los tejidos históricos de las ciudades importantes del Ecuador. Cabe indicar que a este territorio continental lo atraviesan importantes sistemas montañosos, situación por la cual le permite tener tres regiones naturales (costa, sierra y oriente). Cada región se encuentra a diferente altitud, la costa localizada por debajo de 200 msnm, la sierra por la presencia de la cordillera montañosa tiene diversa topografía, siendo el pico más alto el Chimborazo a 6.267 msnm y el oriente ubicado a pie de montaña se encuentra a 3.353 msnm y las zonas bajas entre los 300-150 msnm (IGM, 2013).

En este sentido adquiere importancia la variable altitud, ya que, influye en el clima, esto ocurre porque al ganar altura disminuye la temperatura y aumenta la precipitación (Zúñiga & Crespo del Arco, 2010). Así, en atmósfera libre la temperatura disminuye en razón de 0,65 °C cada 100 m, es decir, 6,5 °C cada 1000 m, siendo este un dato referencial, ya que, puede cambiar por, la latitud, por el cambio de estación o por el entorno edificado de cada localidad (Barry & Chorley, 1999; Bach et al., 2003; Pons, 2008). Esta variación de temperatura se puede evidenciar en los casos de estudio. La plaza de la ciudad de Ambato ubicada en la región sierra a 2.575,00 msnm, forma parte del clima Ecuatorial Mesotérmico Seco y la plaza de la ciudad de Portoviejo a 37,54 msnm tiene el clima Tropical Megatérmico Seco (Pourrut, 1983; IGM, 2013). La temperatura del termómetro seco en Ambato oscila entre los 12 y 14 grados centígrados, mientras que en Portoviejo oscila entre los 25 y 26 grados (INAMHI, 2013).

Visto así, cada plaza requiere sus propias estrategias para lograr su confort térmico. Para ello, la Carta Bioclimática de Olgyay es una herramienta de mucha utilidad, ya que, permite determinar la sensación térmica del confort de las personas, en base a la temperatura del termómetro seco y la humedad relativa. Además, incluye variables como, la velocidad del viento, la radiación y la evaporación. En relación a los casos de estudio, existen diagramas climáticos para cada zona del Ecuador elaborados en base a esta metodología.

Luego de esta breve descripción conceptual, precisa examinar los estudios realizados hasta el momento sobre estas variables. De la literatura revisada en la que hace referencia el tiempo como una variable, se registra que los investigadores han examinado, las variables climáticas en relación al uso de los espacios públicos, así como, el papel del diseño de los espacios abiertos para promover o limitar su ocupación por tiempos prolongados. Cabe indicar que los estudios analizados se han realizado en las ciudades, Copenhague, Melbourne, San Francisco, Lyon, Madrid y Argentina (Jacobs, 1961; Olgyay, 1963; Bosselmann et al., 1984; Gehl, 1986, 2004, 2006, 2014; Pozueta et al., 2009). Desde hace algún tiempo, se analiza en varios contextos los niveles de confort en espacios abiertos, los mismos que iniciaron con observaciones de campo y continuaron años más tarde con simulaciones, como es el caso del análisis de los niveles de confort para los peatones en la ciudad de San Francisco (Jacobs, 1961; Olgyay, 1963; Bosselmann et al., 1984).

Los resultados de estos estudios describen los aspectos en las que las personas permanecieron un tiempo considerado en los espacios públicos. El primer aspecto es la adecuada ubicación del mobiliario, los registros muestran que los mobiliarios que se encuentran ubicados en zonas que reciben sol, estos son más utilizados que los que se encuentran en zonas de sombra. Además, hacen referencia que las personas pueden quedarse más tiempo en las zonas donde están los mobiliarios que propiciaron el uso grupal, más que aquellos de uso individual. El confort del mobiliario es otro aspecto analizado, por ejemplo, en la posición sentada las personas requieren tener un apoyo para la espalda para lograr ampliar el tiempo de permanencia, también identificaron que los mobiliarios hechos de materiales que tienen una mayor conductividad térmica son menos utilizados

que aquellos que no lo son. Por último, analizaron el entorno próximo al espacio abierto, los resultados mostraron que los espacios requieren de vistas interesantes, diversidad de actividades, protegidas del ruido y de la polución (Gehl, 2004, 2006, 2014). En general, en estos estudios concluyen que, el clima es un factor que tiene mayor énfasis al momento de decidir pasear en un espacio abierto, es más, si la decisión es ampliar su tiempo de permanencia.

En relación a la variable altitud, se registran estudios en los que se analiza la relación de esta variable con la temperatura de termómetro seco, la precipitación y la radiación, considerados desde diferentes disciplinas como, la botánica, la ingeniería de vía y el urbanismo (Bach et al., 2003; Shao et al., 1997; Correa et al., 2006). En el ámbito del urbanismo, analizaron la isla de calor en espacios abiertos de la ciudad de Mendoza, Argentina, en la cual se consideró a la altitud. Los resultados mostraron correlación positiva entre la temperatura, nubosidad y la altitud en horas de la mañana (Correa et al., 2006).

Sobre esta base, la evidencia entre la relación de las variables climáticas, altitud y tiempo de permanencia de las personas en espacios públicos, los estudios registran de manera clara la incidencia de las variables climáticas en el uso de los espacios abiertos, a nivel general y otras más específicas. Sin embargo, queda pendiente el relacionar estas variables climáticas con el tiempo que permanecen las personas en espacios abiertos localizados a diferente altitud. De esta inquietud, la pregunta que motiva el presente estudio es ¿En qué condiciones climáticas las personas permanecen más tiempo en los espacios abiertos localizados a diferente altitud?

Metodología

La metodología aplicada en el presente estudio es a nivel exploratorio-descriptivo, que consta de tres etapas, la etapa de fundamentación teórica que se sustenta en la revisión de la literatura existente en base a las palabras claves que direccionan esta investigación. Luego, la etapa de recopilación de datos de las variables, temperatura termómetro seco, humedad relativa, velocidad del viento y el tiempo que las personas permanecen en las plazas seleccionadas, para ello, se aplicó la observación directa. Por último,

la etapa de procesamiento y análisis de los datos obtenidos, cuyo resultado son las conclusiones.

Para ello, se seleccionó a la ciudad de Ambato localizada a 2.582 msnm, latitud 1°14'32,11", longitud 78°37'45,23" y Portoviejo a 53 msnm, latitud 1°3'27,68", longitud 80°27'3,3" y sus plazas ubicadas a 2.575,00 msnm y a 37,54 msnm respectivamente, las mismas que tienen características morfológicas similares. Así, la plaza de Ambato emplazada con una orientación de 45 grados noreste, mide 66 × 69 m y la de Portoviejo en condiciones casi parecidas con una orientación de 35 grados noreste y con dimensiones de 55 × 59 m. A nivel de diseño las dos plazas propician actividades tanto grupales como individuales. La ubicación espacial del mobiliario y porcentaje de área verde son parecidos. De la misma manera ocurre en el borde urbano, en las dos plazas se localizan los edificios más importantes como, la gobernación, administrativos, entidades bancarias y oficinas.

A pesar de las similitudes tanto en el diseño como en la localización dentro del tejido urbano histórico, hay diferencias en relación a las variables climáticas, las cuales responden a la ubicación geográfica de cada una de las ciudades. En Ambato la temperatura termómetro seco oscila entre los 12 y 14 grados centígrados, humedad relativa entre el 70-80 por ciento, mientras que en Portoviejo la temperatura termómetro seco oscila entre los 25 y 26 grados centígrados y la humedad relativa entre el 70-87 por ciento (INAMHI, 2013). Según los registros de 10 años atrás las mediciones de estas dos variables se han mantenido sin variaciones relevantes. Por lo que, se utilizó el promedio mensual del año 2013 para determinar la sensación térmica de confort de las personas en cada una de las plazas mediante el uso de la carta bioclimática.

En estas dos plazas seleccionadas se recopilieron los datos de las variables, temperatura termómetro seco, velocidad del viento, humedad relativa, tiempo de permanencia de las personas, mediante la observación directa y la aplicación de instrumentos de campo para registrarlos. El dato de la variable altitud se registró de la información facilitada por el Instituto Geográfico Militar, cuya placa de medición en las dos ciudades se encuentra en las plazas de estudio. El registro de las variables climáticas, temperatura termómetro seco, velocidad del viento y humedad relativa se tomaron en los fines de semana de febrero y mayo del 2015 mediante un medidor manual, al cual se le hizo pruebas de funcionamiento comparando con las medidas en la estación del Instituto Nacional de Meteorología e

Hidrología (INAMHI). Para el factor de visión se obtuvo mediante el registro fotográfico realizado a cada hora mediante el uso de la esfera. La variable tiempo de permanencia se realizó mediante registro fotográfico tomado cada 15 minutos en las plazas. Finalmente, con los datos obtenidos se realizó el análisis estadístico descriptivo para las variables climáticas y tiempo de permanencia. Para las variables altitud se aplicó un análisis multivariante de correspondencia simple.

Análisis de datos y resultados

Análisis de la sensación térmica de confort de las personas en las plazas estudiadas

En el presente estudio para el análisis se considera los intervalos establecidos por Guillén (2014), quien en base a la metodología de Olgay, estableció la carta bioclimática para las zonas del Ecuador. Para identificar si los datos se encuentran o no dentro de la zona de

confort, se utilizó los datos de la humedad relativa y la temperatura de termómetro seco del año 2013, esto se consideró en base a que durante 10 años no se ha registrado ninguna variación importante de estas variables, de ahí, que se podía utilizar estos datos. De esta manera, se colocó los datos de la humedad relativa y la temperatura termómetro seco en la carta bioclimática de las dos plazas. En el caso de la plaza de Ambato, los datos de la humedad relativa se localizaron en la zona de confort establecida, al contrario de la temperatura termómetro seco que durante todo el año se localizaron bajo la línea de sombra (véase en la Figura 1). En este caso, se requiere de radiación solar directa para lograr niveles de confort adecuados. Por otro lado, en la plaza de Portoviejo el promedio de humedad relativa y la temperatura de termómetro seco no se ajustaron a la zona de confort establecida por la carta bioclimática, revelando la necesidad de la presencia del viento durante todos los meses del año (véase en la Figura 2).

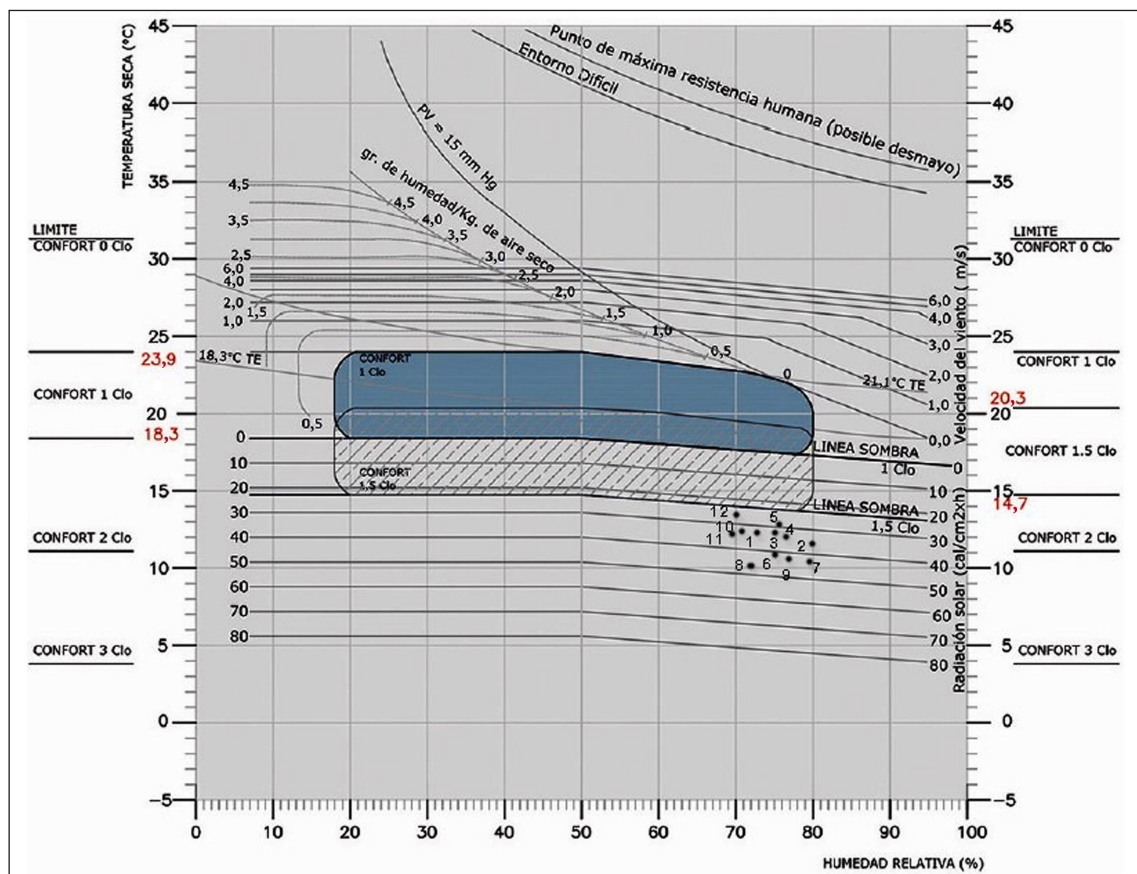


Figura 1- Carta bioclimática de Ambato

Fuente: Propia.

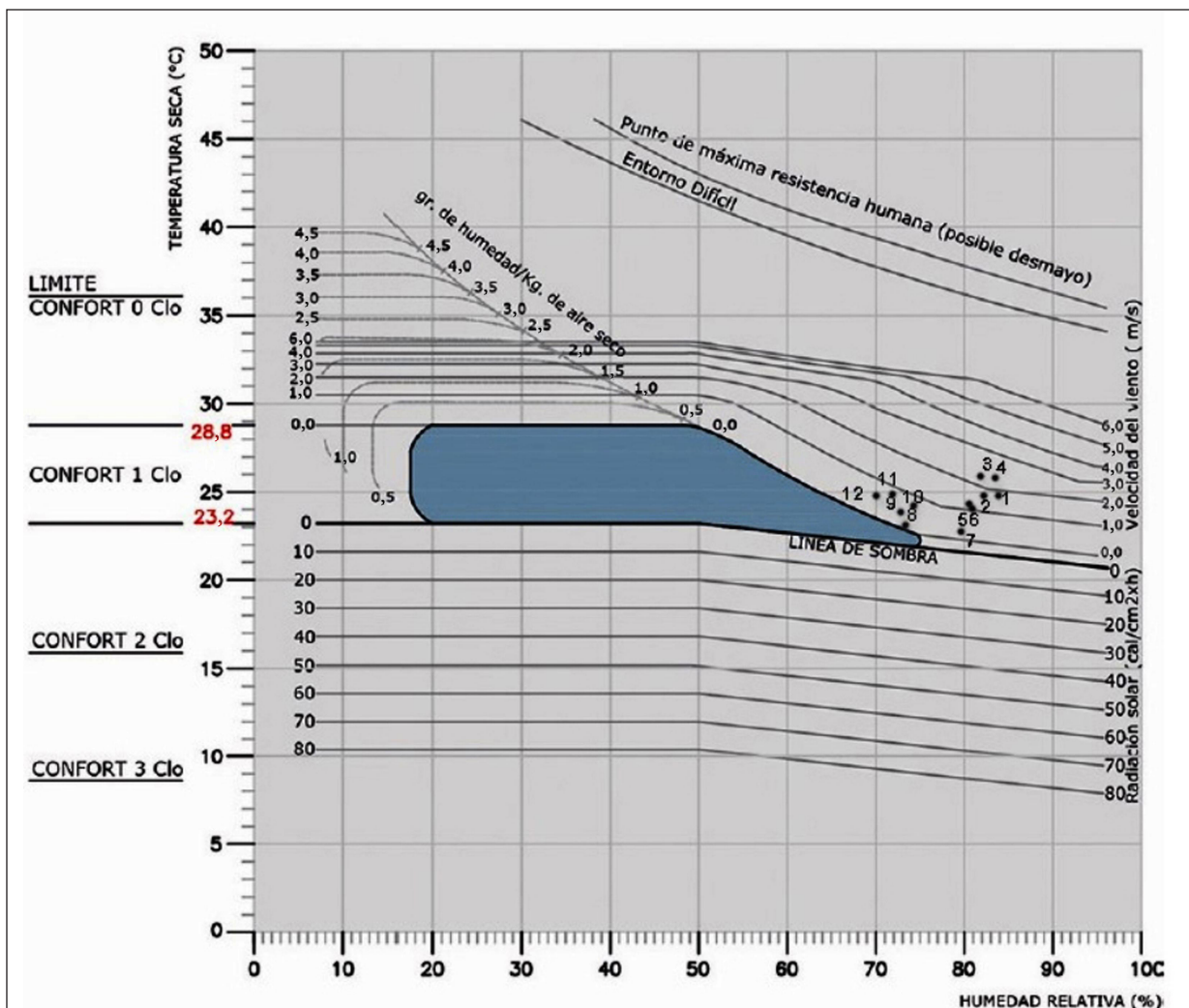


Figura 2 - Carta bioclimática de Portoviejo

Fuente: Propia.

La temperatura termómetro seco frente a la variable tiempo de permanencia desde el punto de vista de los investigadores.

Para el estudio se utilizó las mediciones de temperatura termómetro seco del día que se registró el máximo tiempo de permanencia de las personas en las dos plazas. En la plaza de Ambato localizada a 2.575,00 msnm, la temperatura se mantuvo desde las 7:00 hasta las 9:00 horas cifras menores a los rangos establecidos en la carta bioclimática, repitiéndose el mismo comportamiento durante la tarde desde las 16:00 hasta las 18:00 horas. En relación a la humedad relativa las mediciones registradas se encontraron dentro de los rangos de la zona de confort. El cielo, durante este día, se encontró nublado durante las

primeras horas, parcialmente nublado en las horas de la tarde, teniendo una cierta tendencia a despejarse a partir de las 17:00. En la Figura 3 se registra las medidas que se encuentran dentro de los niveles de confort con color verde y gris las que no cumplen los límites establecidos.

La Figura 4, representa las personas que permanecieron en la plaza durante 1:00, 1:15 y 2:00, siendo este último el tiempo máximo registrado en esta plaza, el mismo que inició a las 9:15 y terminó a las 11:45 horas. En estos casos las personas permanecieron en la plaza cuando temperatura termómetro seco se encontraba bajo los niveles de confort.

En la plaza de Portoviejo localizada a 37,54 msnm, las mediciones de la temperatura termómetro seco se conservaron dentro de la zona de confort desde las

Descripción	07:00	08:00	09:00	10:00
Cielo nublado desde las 7:00 hasta las 10:00 de la mañana				
Temperatura seca	12.7	13.9	14.2	15.1
Olgay Temperatura	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24
Tem.Ecuador	18,3- 23,9 hasta 15	18,3- 23,9 hasta 15	18,3- 23,9 hasta 15	18,3- 23,9 hasta 15
Humedad Relativa	65.2	63.5	66.7	62.4
Olgay Humedad	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%
Descripción	11:00	12:00	13:00	14:00
Cielo nublado desde a las 11:00; parcialmente nublado desde las 13:00 a las 14:00 horas				
Temperatura seca	16.3	18.8	18.5	18.2
Olgay Temperatura	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24
Tem.Ecuador	18,3- 23,9 hasta 15	18,3- 23,9 hasta 15	18,3- 23,9 hasta 15	18,3- 23,9 hasta 15
Humedad Relativa	55.7	43.5	44.1	44.8
Olgay Humedad	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%
Descripción	15:00	16:00	17:00	18:00
Cielo parcialmente nublado 15:00; nublado a las 16:00 y despejado desde las 17:00 hasta las 18:00				
Temperatura seca	17.6	14.4	13.7	12.3
Olgay Temperatura	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24
Tem.Ecuador	18,3- 23,9 hasta 15	18,3- 23,9 hasta 15	18,3- 23,9 hasta 15	18,3- 23,9 hasta 15
Humedad Relativa	45.5	48.9	54.6	57.4
Olgay Humedad	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%

Figura 3 - Temperatura termómetro seco, humedad relativa y cielo registrado en la plaza de Ambato ubicada a 2.575 msnm

Fuente: Propia.

PLAZA AMBATO - TIEMPO DE PERMANENCIA 1:00 HORA								PLAZA AMBATO - TIEMPO DE PERMANENCIA 1:15 HORA			
PERSONA N 1	PERSONA N 2,3,4	PERSONA N 5	PERSONA N 6	PERSONA N 7	PERSONAS 8,9	PERSONAS 10,11	PERSONAS 12,13	PERSONA N 1 y 2	PERSONAS 3 y 4	PERSONA 5 y 6	
Adulto	Niños	Adulto	Adulto	Adulto mayor	Jóvenes	Jóvenes	Jóvenes	Jóvenes	Jóvenes	Jóvenes	
Hora: 8:00 a 8:00	8:00 a 10:00	8:00 a 10:00	11:45 a 12:15	Hora: 12:45 a 13:45	16:00 a 17:00	15:00 a 16:00	13:30 a 14:30	Hora: 17:00 a 18:15	Hora: 15:45 a 17:00	Hora: 15:45 a 17:00	
Posición: Sentado	Posición: Sentado	Sentado-Parado	Posición: Sentado	Posición: Sentado	Posición: Sentado	Posición: Sentado	Posición: Sentado	Posición: Sentado	Posición: Sentado	Pardo-Sentado	
Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	

Figura 4 - Registro fotográfico del día que las personas permanecieron el tiempo máximo en la plaza de Ambato localizada a 2.575 msnm en los intervalos de 1:00, 1:15 1:30, 1:45 y 2 horas

Fuente: Propia.

8:00 hasta las 11:00 horas, a partir de las 12:00 hasta las 16:00 horas las condiciones cambiaron, ya que, la temperatura superó los límites de confort. Así, ocurrió también con la humedad relativa, cuyo porcentaje superó los límites establecidos entre los intervalos de 8:00 a 12:00 horas y 17:00 a 19:00 horas. El cielo se registró despejado desde las 8:00 hasta las 11:00, parcialmente nublado a las 12:00 y nublado desde las 14:00 hasta las 18:00 horas. En la Figura 5 se encuentran las medidas de las variables temperatura termómetro seco y humedad relativa registradas *in situ*, así como, los límites establecidos dentro de la

zona de confort, se representa de color verde las que se encuentran dentro de los niveles de confort y color gris las que no se ajustan.

La Figura 6, representa al registro fotográfico de las personas que permanecieron 3 horas, siendo este el tiempo máximo registrado en los días de análisis de la plaza de Portoviejo. Estas personas permanecieron en la plaza durante los intervalos de 18:15-21:15 y 19:00-22:00 horas, en estos intervalos la temperatura termómetro seco se mantuvo dentro de los niveles de confort, a diferencia de la humedad relativa que el porcentaje registrado es mayor al establecido.

Descripción	08:00	09:00	10:00	11:00
Cielo despejado hasta las 11:00 de la mañana				
Temperatura seca	25.1	26.8	27.3	27.9
Olgay Temperatura	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24
Humedad Relativa	79.9	73.8	72.2	71.3
Olgay Humedad	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%
Descripción	12:00	13:00	14:00	15:00
Cielo nublado a las 12:00; parcialmente nublado a las 13:00 y nublado desde las 14:00 hasta las 15:00				
Temperatura seca	31.1	29.8	29.4	28.9
Olgay Temperatura	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24
Humedad Relativa	79.9	73.8	72.2	71.3
Olgay Humedad	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%
Descripción	16:00	17:00	18:00	19:00
Cielo nublado hasta las 18:00				
Temperatura seca	26.6	26	25.6	24.5
Olgay Temperatura	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24	21 - 26; 20 - 27 y 24
Humedad Relativa	74.4	76.5	77.1	80.2
Olgay Humedad	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%	30%-65%; 17%-76%

Figura 5 -Temperatura termómetro seco, humedad relativa y cielo registrado en la plaza de Portoviejo ubicada a 37,54 msnm

Fuente: Propia.

PLAZA PORTOVIEJO - TIEMPO DE PERMANENCIA 1:00 HORA				PLAZA PORTOVIEJO - TIEMPO DE PERMANENCIA 1:00 HORA					
PERSONA N 1	PERSONAS 2,3 y 4	PERSONAS 5	PERSONAS 6,7	PERSONA N 8	PERSONAS 9,10 y 11	PERSONA 12,13 y 14	PERSONAS 15 y 16	PERSONA 17	PERSONAS 18 y 19
Adulto	Adultos y niño	Adulto mayor	Pareja Adulta	Joven	Pareja de jóvenes y niño	2 adultos y niña	Pareja adulta	Joven	Pareja joven
Hora: 9:00 a 10:00	Hora: 9:15 a 10:15	Hora: 10:15 a 11:15	Hora: 10:45 a 11:45	Hora: 15:00 a 16:00	Hora: 16:15 a 17:15	Hora: 18:30 a 19:30	Hora: 19:00 a 20:00	Hora: 20:00 a 21:00	Hora: 20:30 a 21:30
Posición: Sentado	Posición: Sentado - Paralelo	Posición: Sentado	Posición: Sentado	Posición: Sentado	Posición: Sentados en el borde del parque	Posición: Sentado	Posición: Sentado	Posición: Sentado	Posición: Sentado
Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación
PLAZA PORTOVIEJO - TIEMPO DE PERMANENCIA 1:15 HORAS				PLAZA PORTOVIEJO - TIEMPO DE PERMANENCIA 1:30 HORAS				TIEMPO PERMANENCIA 3:00 HORAS	
PERSONAS No 1 y 2	PERSONAS No 3	PERSONAS No 4	PERSONAS No 1 y 2	PERSONAS No 3	PERSONAS No 4 y 5	PERSONAS No 6,7 y 8	PERSONAS No 9,10 y 11	PERSONAS No 1 y 2	PERSONAS No 3 y 4
Adultos	Adulto	Joven	Adultos	Joven	Adultos	Joven	Pareja Joven	Parejas Adultas	Adultos y bebe
Hora: 16:30 a 17:45	Hora: 19:15 a 20:30	Hora: 20:45 a 22:00	Hora: 12:45 a 14:45	Hora: 13:00 a 14:30	Hora: 17:30 a 19:00	Hora: 20:30 a 22:00	Hora: 20:30 a 22:00	Hora: 10:30 a 12:30	Hora: 17:45 a 19:45
Posición: Sentado	Posición: Sentados	Posición: Sentados	Posición: Sentado	Posición: Sentado	Posición: Sentados	Posición: Sentado	Posición: Sentado	Posición: Sentado	Posición: Sentados
Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación	Actividad: Comunicación_Internet	Actividad: Recreación	Actividad: Comunicación_Internet	Actividad: Comunicación_Internet	Actividad: Recreación	Actividad: Recreación

Figura 6 - Registro fotográfico del día que las personas permanecieron el tiempo máximo en la plaza de Portoviejo localizada a 37,54 msnm en los intervalos de 1:00, 1:15, 1:30

Fuente: Propia.

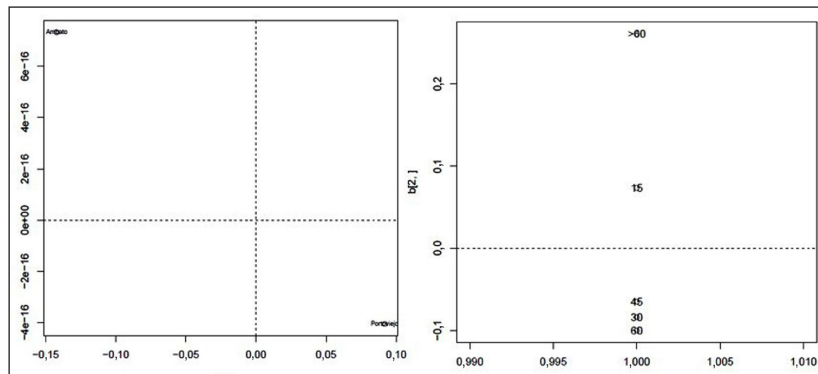


Figura 7 - Análisis independiente de las variables altitud y tiempo de permanencia

Fuente: Propia.

Análisis de las variables altitud y tiempo de permanencia de las personas en las plazas de Ambato y Portoviejo

En la Figura 7 se encuentra el análisis del espacio biodimensional de las variables por separado, en el lado derecho se encuentra la altitud, la misma que se ubica en cuadrantes diferentes por el comportamiento de los datos. En el lado izquierdo se encuentra la variable tiempo de permanencia en el espacio dimensional, la cual se divide en tres grupos, el primero es el de quince minutos que tiene un comportamiento indiferente, el segundo grupo es el intervalo entre los treinta minutos y el tiempo menor a sesenta minutos, estos datos tienen un comportamiento similar. Por último, el tiempo que supera los sesenta minutos que se ubica en la parte superior, tiene un comportamiento diferente en las dos plazas.

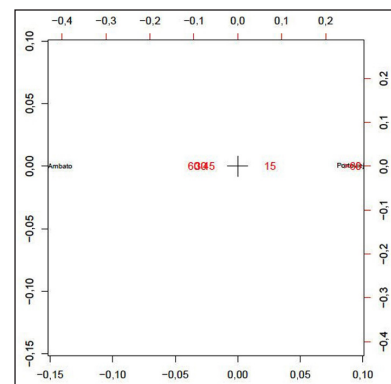


Figura 8 - Análisis estadístico entre las variables tiempo de permanencia de las personas y la altitud

Fuente: Propia.

La Figura 8 es el resultado de correspondencia entre las variables altitud y tiempo de permanencia de las personas en las plazas estudiadas. En el plano

bidimensional cuando es menor a 60 minutos se encuentra en el centro, porque estos datos son indiferentes o irrelevantes para establecer correspondencia. Es así que, el análisis estadístico establece correspondencia entre la altitud y el tiempo de permanencia mayor a 60 minutos registrados en la plaza de Portoviejo, sin embargo, para analizar el comportamiento contrario de correspondencia entre el menor tiempo de permanencia en la plaza de mayor altitud no fue posible, ya que, los intervalos de tiempo se tomaron a partir de los 15 minutos. Por este antecedente en el presente trabajo se identificó una correspondencia parcial entre las variables altitud y tiempo de permanencia.

Análisis de la variable velocidad del viento y el tiempo de permanencia en las plazas

En la gráfica de la Figura 9 se representa las variables estudiadas, de las cuales en esta parte del análisis se consideran las variables velocidad del viento y

tiempo de permanencia en la plaza de Ambato. Según los registros la velocidad del viento durante el día de medición oscila entre 0,3 y 0,7 m/s, siendo esta última medición registrada a las 17:00. Estos datos muestran que el 80% de las personas, cuyo tiempo de permanencia es más de 1:00 hora, se encuentran en la plaza durante intervalos de tiempo en el que la velocidad del viento oscila entre 0,3-4m/s.

En la gráfica de la Figura 10 se representa las variables estudiadas, las cuales en esta parte del análisis se consideran las variables del viento y el tiempo de permanencia en la plaza de Portoviejo. En esta plaza el viento oscila entre 0,3 y 4 m/s, este rango muestran que el comportamiento del viento el día de medición no presentan cambios importantes, sin embargo, si fue posible identificar que durante la noche son más frecuentes las corrientes de aire y es precisamente cuando se registra el máximo tiempo de permanencia en la plaza.

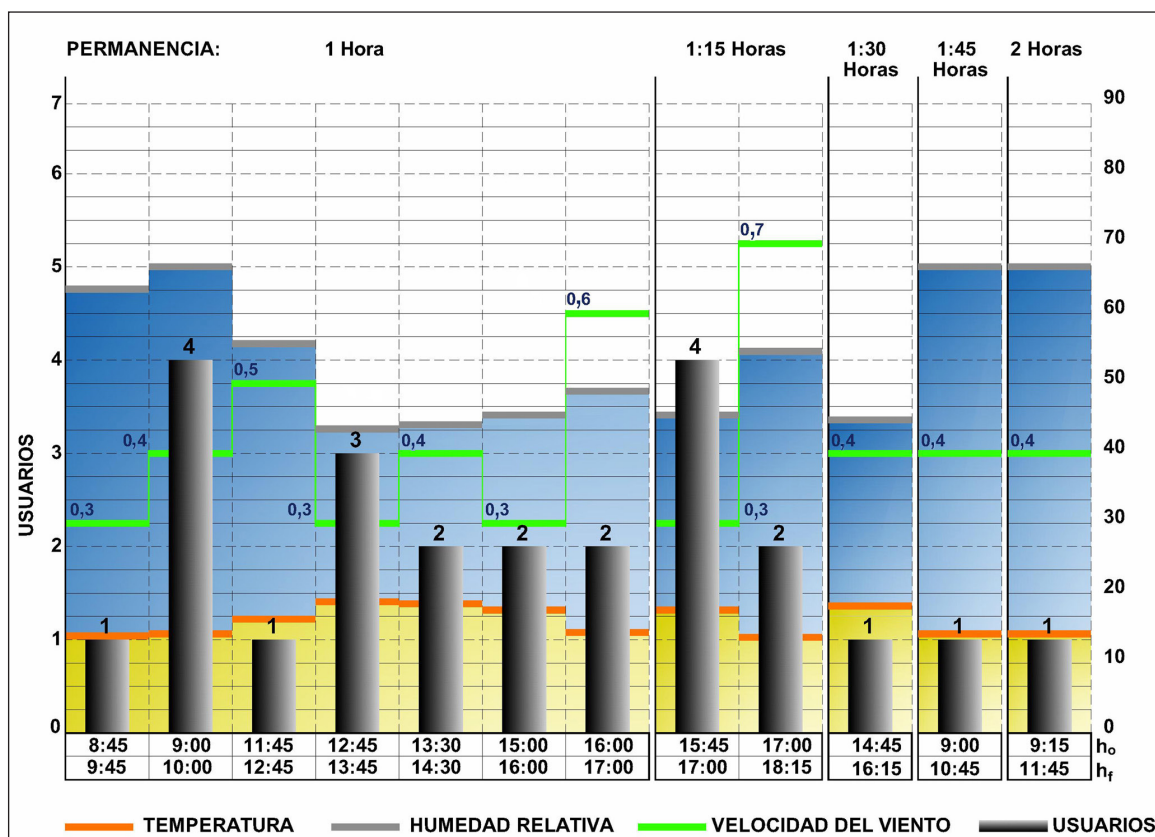


Figura 9 - Variables velocidad del viento y tiempo de permanencia en la plaza de Ambato localizada a 2.575 msnm

Fuente: Propia.

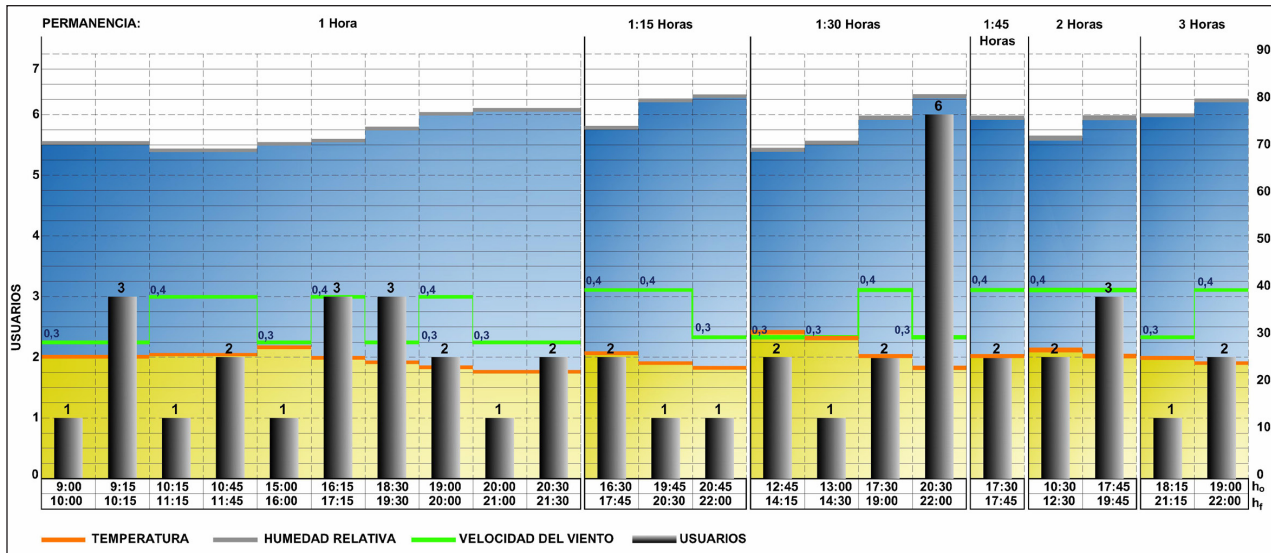


Figura 10 - Variables velocidad del viento y tiempo de permanencia en la plaza de Portoviejo localizada a 37,54 msnm

Fuente: Propia.

Conclusiones

En el presente trabajo se utilizó el método descriptivo-explorativo para comprender la incidencia de las variables climáticas sobre el tiempo de permanencia. Del análisis de relación entre las variables surge un comportamiento heterogéneo. En este sentido la variable tiempo de permanencia no depende únicamente de las variables climáticas estudiadas, sino también de otras como son, la edad, la ropa que llevan puesta las personas, la actividad que realizan y si la actividad es grupal o colectiva. Así, por ejemplo, en la plaza de Ambato (2.575 msnm) en horas de la mañana, justamente cuando las variables climáticas no se encuentran en las zonas de confort, el 50% de las personas que permanecen en esta plaza están allí por trabajo, se dedican a limpiar los zapatos, utilizan ropa adecuada para el frío y durante la mayoría del tiempo su posición es sentada en bancas con espaldar. En otros casos incide la edad y si la actividad es grupal o colectiva, como es el caso del 85% de las personas que se encuentran en la plaza por la tarde, son parejas jóvenes. Por lo contrario, en la plaza de Portoviejo (37,54 msnm), las personas que permanecen el mayor tiempo, lo hacen cuando las variables climáticas se encuentran dentro de la zona de confort. Sobre la base, se puede concluir que en el presente estudio se ha podido determinar que las personas permanecen mayor tiempo cuando las variables se encuentran

dentro de la zona de confort en la plaza localizada a menor altitud, sin embargo, en la plaza localizada a mayor altitud, el tiempo de permanencia no depende únicamente de las variables climáticas, sino de otras variables como son, la actividad que realizan, el tipo de actividad, edad, ropa que llevan puesta, entre otras.

El análisis entre las variables altitud y tiempo que las personas permanecen en las plazas, se identificó una correspondencia parcial cuando la variable altitud es menor el tiempo de permanencia es mayor, sin embargo, en el presente estudio no se comprobó la correspondencia a mayor altitud menor tiempo de permanencia, porque los datos del tiempo que las personas permanecen en las plazas se registró cada 15 minutos.

Además, se ha puede identificar que en la plaza de Portoviejo localizada a 37,54 msnm el número de personas que permanecen más de una hora corresponde al doble del número de personas registradas en la plaza de Ambato localizada a 2.575 msnm.

Cabe indicar que, el 90 por ciento de las personas que permanecieron más de una hora en las plazas, prefieren las zonas con cubierta vegetal que aquellas zonas expuestas al sol. Esta situación es diferente en los estudios realizados en Estocolmo, Copenhague, Oslo y San Francisco cuyos resultados muestran que las condiciones climáticas son un factor que incide tanto, en el uso como en el tiempo de permanecen en los espacios públicos, especialmente aquellas zonas que

no cuentan con la exposición del sol (Bosselmann et al., 1984; Gehl, 1986, 2014), posiblemente esto ocurra porque estas son ciudades que cuentan con menos de horas de sol en el año a diferencia de las ciudades del Ecuador. De ahí, el desafío que tiene el diseño a nivel local para propiciar espacios abiertos más confortables que facilite la permanencia de las personas en el espacio público.

Referencias

- Acosta-Solís, M. (1984). *Los páramos andinos del Ecuador* (220 p.). Quito: Publicaciones Científicas MAS.
- Bach, K., Schawe, M., Beck, S., Gerold, G., Gradstein, S. R., & Moraes, R. (2003). Vegetación, suelos y clima en los diferentes pisos altitudinales de un bosque montano de Yungas, Bolivia: primeros resultados. *Ecología en Bolivia*, 38(1), 3-14.
- Banco Interamericano de Desarrollo – BID. (2015). Iniciativa de ciudades emergentes y sostenibles (slides). Recuperado el 14 de Enero de 2017, de <http://politicaspUBLICAS.uc.cl/wp-content/uploads/2015/01/presentacion-veronica-adler-iniciativa-de-ciudades-emergentes-y-sostenibles.pdf>
- Barry, R. G., & Chorley, R. J. (1999). *Atmósfera, tiempo y clima* (441 p.). Barcelona: Ediciones Omega.
- Bosselmann, P., Flores, J., Gray, W., Priestley, T., Anderson, R., Arens, E., Dowty, P., So, S., & Kim, J. J. (1984). *Sun, wind, and comfort: a study of open spaces and sidewalks in four downtown areas*. Berkeley: University of California Press.
- Correa, E., Rosa, C., & Lesino, G. (2006). Monitoreo de Clima Urbano: análisis estadístico de los factores que determinan la isla de calor y su aporte al diseño de los espacios urbanos. *Averma*, 10, 41-48.
- Cuatrecasas, J. (1949). Rosette trees, a tropical growth form that defies mountain climate. *Bulletin of the Chicago Natural History Museum*, 20, 6-7.
- Fariña, T. (1990). *Clima, territorio y urbanismo* (378 p.). Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
- Gehl, J. (1986). Soft edges in residential streets. *Scandinavian Housing & Planning Research*, 3(2), 89-102. <http://dx.doi.org/10.1080/02815738608730092>.
- Gehl, J. (2004). *Places for people*. Melbourne: Gehl Architects.
- Gehl, J. (2006). *La humanización del espacio urbano* (215 p.). Barcelona: Editorial Reverté.
- Gehl, J. (2014) *Ciudades para la gente*. Buenos Aires: Editorial Infinito.
- Guillén, V. (2014). Metodología de evaluación de confort térmico exterior para diferentes pisos climáticos en Ecuador. In *Proceedings of the Congreso Nacional del Medio Ambiente*. Madrid: CONAMA.
- Higueras, E. (2006). *Urbanismo bioclimático* (241 p.). España: Editorial Gustavo Gilli.
- Instituto Geográfico Militar – IGM. (2013). *Contexto históricos y políticos generales: atlas de la República del Ecuador*. Ecuador: Instituto Geográfico Militar.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI. (2013). *Datos meteorológicos de las estación M005 Portoviejo y M0258 Qerachaca*. Quito: INAMHI.
- Jacobs, J. (1961). *Muerte y vida de las grandes ciudades*. España: Capitán Swing Libros.
- Jørgensen, P. M., & Ulloa, C. (1994). *Seed plants of the high Andes of Ecuador: a checklist* (453 p., AAU reports Department of Systematic Botany University of Aarhus, No. 34). Aarhus: Department of Systematic Botany, Aarhus University.
- Olgyay, V. (1963). *Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas* (203 p.). España: Editorial Gustavo Gilli.
- Pons, J. (2008). *Manual práctico de meteorología tiempo de Montaña* (141 p.). España: Ediciones Desnivel.
- Pourrut, P. (1983). Los climas del Ecuador: fundamentos explicativos. *CEDING Documentos de Investigación*, 4, 8-40.
- Pozueta, J., Lamiquiz, F. J., & Porto, M. (2009). *La ciudad paseable* (156 p.). España: Ministerio de Fomento.
- Shao, J., Swanson, J. C., Patterson, R., Lister, P. J., & McDonald, A. N. (1997). Variation of winter road surface temperature due to topography and application of Thermal Mapping. *Journal Meteorological Applications*, 4(2), 131-137. <http://dx.doi.org/10.1017/S135048279700042X>.
- Stadel, C. (1986). Del valle al monte: altitudinal patterns of agricultural activities in the Patate-Pelileo area of Ecuador Mountain. *Research for Development*, 6(1), 53-64.
- Terán, F. (1997). *La ciudad Hispanoamericana: el sueño de un orden* (303 p.). España: Ministerio de Fomento.
- Zúñiga I. & Crespo del Arco, E. (2010). *Meteorología y climatología* (252 p.). España: UNED.

Recibido: Ene. 14, 2017

Aprobado: Ago. 23, 2017