



PROPUESTA DE OBRAS DE TURISMO ECOLÓGICO PARA LA REGIÓN CARIBE COLOMBIANA DERIVADAS DEL ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN ESPACIAL

Camilo López, Héctor Rosero, Daniela Yépez

Pontificia Universidad Javeriana
Cali, Colombia

Resumen

El desarrollo de las comunidades en un país está influenciado por la interconexión en las regiones con lo cual se logra progreso económico, cultural y un mejoramiento de los indicadores de crecimiento. En este trabajo se identifican las mejoras en infraestructura vial que deben adelantarse para mejorar la economía en ciudades de la región caribe colombiana. Para ello, se realizó un análisis de la interacción espacial de las principales ciudades. El estudio arrojó que Sincelejo y Riohacha son las ciudades con menor probabilidad de visita. Se proponen programas de turismo que incluyan los lugares más destacados de cada ciudad y obras de inversión para mejoramiento de las vías.

Palabras clave: caribe colombiano; lugares turísticos; indicadores económicos

Abstract

The development of communities in a country is influenced by the interconnection in the regions, which leads to economic and cultural progress and improvement of growth indicators. In this work has been identified some infrastructure works that must be addressed, with the aim of improving the economy in cities of the Colombian Caribbean region. An analysis of the spatial interaction of the main cities was made in this research. The study showed that Sincelejo and Riohacha are the cities with the lowest probability of visiting. Both, tourism programs and improvement in roads must be executed to increase the income in this region.

Keywords: *colombian caribbean; tourist places; economic indicators*

1. Introducción

Los sistemas de transporte de un país desempeñan un papel fundamental e influyen al usuario en el desplazamiento preferencial en dirección a un centro A con respecto a un centro B. "El desarrollo social, cultural y económico de una comunidad está estrechamente ligado a la calidad de su infraestructura vial. Por tanto, el estado de la infraestructura vial afecta directamente los costos asociados con su uso. En consecuencia, calles en mal estado disminuyen dramáticamente la eficiencia en los tiempos de transporte (productividad) y aumentan los costos de mantenimiento de los vehículos utilizados. Para el caso de este estudio se considera primordial el estado actual de la infraestructura vial de los lugares turísticos de las ciudades con menor probabilidad, teniendo en cuenta que está directamente asociado al uso, detectando así causas que afectan la probabilidad de los viajes a estas ciudades disminuyendo sus indicadores económicos. Así mismo, se identifican las condiciones de infraestructura vial de las principales ciudades de la región Caribe.

Se realiza un análisis probabilístico empleando un modelo para la estimación considerando la probabilidad del desplazamiento con origen i hasta el destino j teniendo en cuenta la motivación de la compra de mercancías o la utilización de servicios. Este modelo es propuesto por Taylor (1997) quien se apoya en la hipótesis que en una zona de estudio con k localidades a mayor área comercial de una ciudad $(j)(S_j)$ y menor es el tiempo invertido para desplazarse de i hasta j (t_{ij}), mayor será la probabilidad del viaje del usuario. Teniendo en cuenta lo anterior el objetivo de este estudio es evaluar de las condiciones de infraestructura que afectan el turismo de las ciudades con menor probabilidad de viaje, partiendo de un análisis de interacción en la región caribe colombiana.

2. Metodología del estudio

Este estudio se hizo inicialmente estimando los tiempos de destino a las ciudades de Barranquilla, Cartagena, Montería, Riohacha, Santa Marta, Sincelejo y Valledupar, información con la cual se realizó el modelo probabilístico formulado por Chapman (1979), el cual necesita la recopilación de información del área comercial y la duración de viajes entre las ciudades. Posteriormente, se eligen las dos ciudades con menor probabilidad de viaje.

2.1 Determinación de los tiempos de destino y elaboración de mapas de líneas de isoprobabilidad

Esta etapa tenía como fin la identificación de la ciudad con menor probabilidad de destino y la principal actividad de origen. En este estudio, se trabajó con las siguientes ciudades: Barranquilla, Cartagena, Montería, Riohacha, Santa Martha, Sincelejo, Valledupar y los tiempos de destino entre las ciudades. Con esta información se generó un modelo digital de superficie y se determinó el espacio probabilístico representado en mapas de líneas de isoprobabilidad. Estos mapas se prepararon

empleando el modelo de Chapman¹ para encontrar la probabilidad haciendo uso de la siguiente ecuación:

$$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^k \left(\frac{s_j}{t_{ij}^\alpha} \right)}$$

Donde:

$\alpha =$ Exponente, depende del tipo de mercancía = 2

$$a_{ij} = \frac{s_j}{t_{ij}^\alpha}$$

Teniendo en cuenta que para la definición del modelo se deben incorporar otros atributos, se seleccionó el área comercial de cada ciudad (S_j), tomando en consideración el producto interno bruto per cápita PIB PER CAPITA y población de cada ciudad, valores con los cuales se obtuvo el producto interno bruto total PIBTotal¹. Así mismo, se consideraron variables económicas tales como eficiencia de los procesos empresariales, establecimientos bancarios y nivel de bancarización.

3. Resultados

3.1 Con relación a la identificación de los tiempos origen-destino

En la interacción entre ciudades existe una variable muy importante, que es la duración del viaje desde un origen (i) hasta el destino (j), para obtener este dato se utilizó la herramienta *GOOGLE MAPS*, en donde se escribe las ciudades de interés eligiendo el mínimo tiempo de recorrido en minutos, en la figura 1 se indica el caso desde Barranquilla hasta Cartagena:

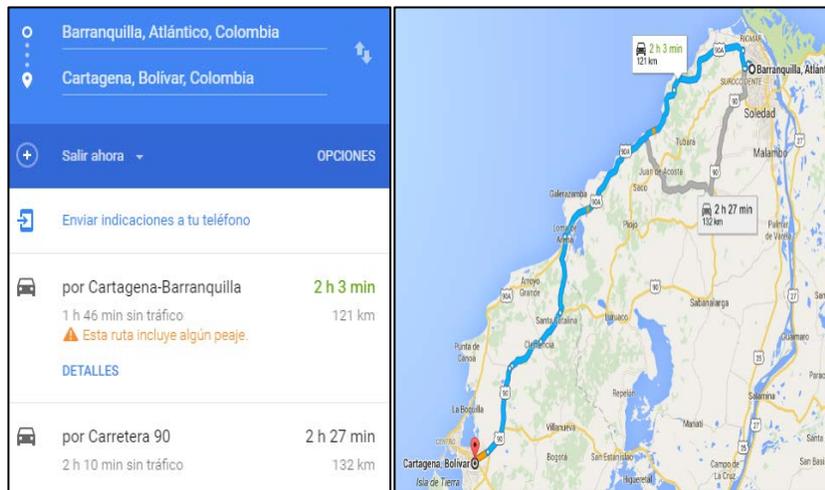


Figura 1. Viaje desde Barranquilla a Cartagena

[1] Ésta es la probabilidad de que la cadena, transcurridas n etapas, se encuentre en algún estado j, habiendo partido inicialmente del estado i. Universidad Nacional de Colombia

Los datos correspondientes a la duración de cada viaje se indican en la tabla 1. Los resultados correspondientes a la probabilidad de viaje de una ciudad de origen (i) hasta un destino (j) al igual que el promedio de viaje a cada ciudad, se indican en la tabla 2.

3.2 Con relación a la organización de la información para la determinación de los mapas de isoprobabilidad

Los datos correspondientes a $PIB\ PER\ CAPITA_k$ y POBLACIÓN de cada ciudad se emplearon para estimar el PIB TOTAL, el cual corresponderá a la variable S_j :

Tabla 1. Duración de viajes (min)

Tiempo (min)		DESTINO						
		Barranquilla	Cartagena	Monteria	Riohacha	Santa Marta	Sincelejo	Valledupar
O R I G E N	Barranquilla	0	123	384	277	129	257	305
	Cartagena	120	0	286	379	238	174	374
	Monteria	379	278	0	613	472	125	442
	Riohacha	272	387	616	0	161	490	183
	Santa Marta	133	245	473	163	0	343	246
	Sincelejo	256	167	133	487	346	0	325
	Valledupar	304	370	449	185	245	321	0

Tabla 2. Probabilidad Pij

P(ij) (%)		DESTINO						
		Barranquilla	Cartagena	Monteria	Riohacha	Santa Marta	Sincelejo	Valledupar
O R I G E N	Barranquilla	0.00	71.90	1.80	2.27	17.23	2.00	4.80
	Cartagena	82.13	0.00	3.40	1.27	5.29	4.56	3.34
	Monteria	22.86	40.89	0.00	1.35	3.74	24.53	6.64
	Riohacha	31.71	15.07	1.46	0.00	22.95	1.14	27.67
	Santa Marta	65.03	18.44	1.21	6.67	0.00	1.14	7.51
	Sincelejo	21.93	49.59	19.13	0.93	3.04	0.00	5.38
	Valledupar	37.47	24.34	4.04	15.59	14.63	3.92	0.00
Promedio		43.52	36.71	5.17	4.68	7.32	6.21	9.22

$$S_j = PIB\ TOTAL_k = PIB\ PER\ CAPITA_k * POBLACION_k$$

El PIB TOTAL de cada ciudad se indica en la tabla 3

Tabla 3. PIB TOTAL de cada ciudad

	Barranquilla	Cartagena	Montería	Riohacha	Santa Marta	Sincelejo	Valledupar
POBLACIÓN	1118412	944481	409452	213091	447963	256255	403444
PIB PER CAPITA	9757352	11118114	6273756	7888951	6177273	4970000	10685498
PIB TOTAL	1.09E+13	1.05E+13	2.57E+12	1.68E+12	2.77E+12	1.27E+12	4.31E+12

Teniendo en cuenta la probabilidad de viaje de cada ciudad y el promedio de la probabilidad de destino de cada ciudad, se realizó con ayuda del software *SURGE PROJECT MANAGER*, mapas de líneas de isoprobabilidad y de superficie de cada ciudad. Estos mapas se indican en las figuras 2 para la preparación de estos mapas, los datos económicos y las variables sociales fueron obtenidos como se indica en la Tabla 4.

Tabla 4. Atributos para la definición del modelo probabilístico, tomada de Indicador global de competitividad de las ciudades del caribe colombiano.

	EFICIENCIA DE LOS PROCESOS EMPRESARIALES	ESTABLECIMIENTOS BANCARIOS	NIVEL DE BANCARIZACIÓN
<i>Barranquilla</i>	0,40	1,46	1,08
<i>Cartagena</i>	0,33	1,02	0,55
<i>Montería</i>	0,34	0,76	0,64
<i>Riohacha</i>	0,48	0,56	0,61
<i>Santa Marta</i>	0,30	0,85	0,67
<i>Sincelejo</i>	0,26	0,62	0,67
<i>Valledupar</i>	0,13	0,69	0,66

La información particular de cada ciudad fue empleada para estimar el promedio de las probabilidades, el perfil promedio de la superficie y el perfil promedio de la probabilidad (Figura 3 y Figura 4)

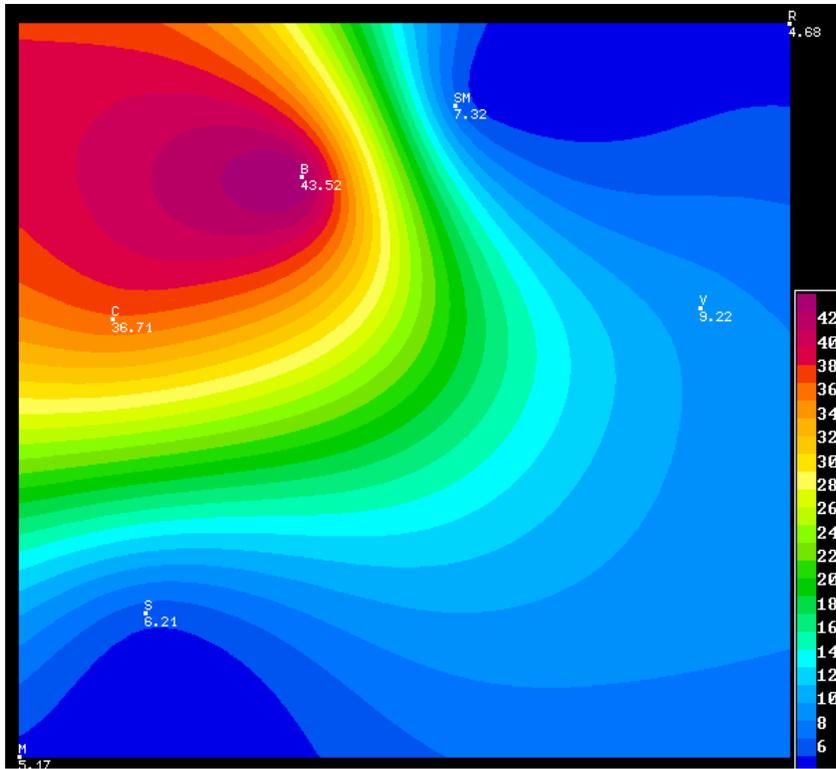


Figura 2. Mapa de isoprobabilidad del promedio de la probabilidad

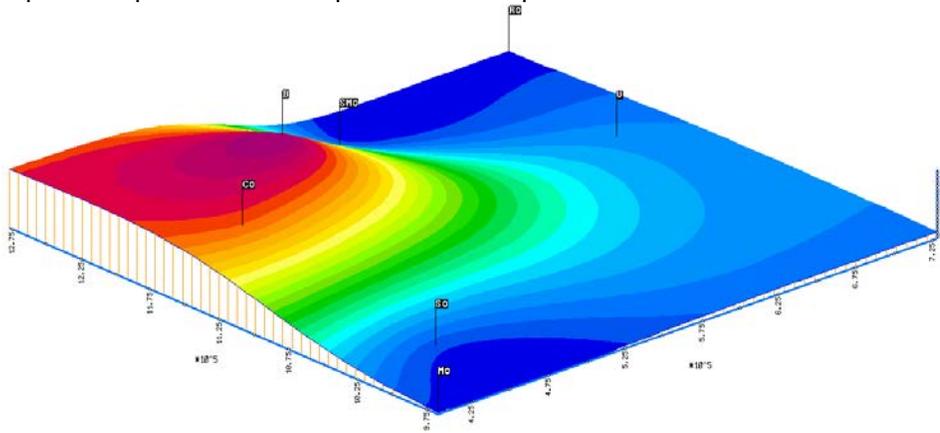


Figura 3. Mapa de superficie del promedio de la probabilidad

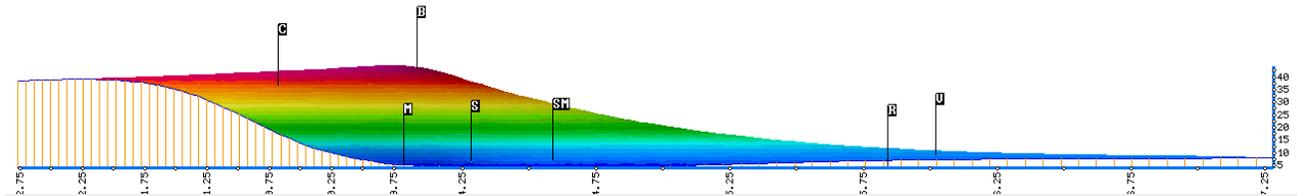


Figura 4. Perfil del promedio de la probabilidad

Para relacionar las variables económicas se utilizó el software Wessa², con el cual se realizó correlaciones de la probabilidad de cada ciudad con los valores de las variables, los resultados se indican en las figuras 5, 6 y 7.

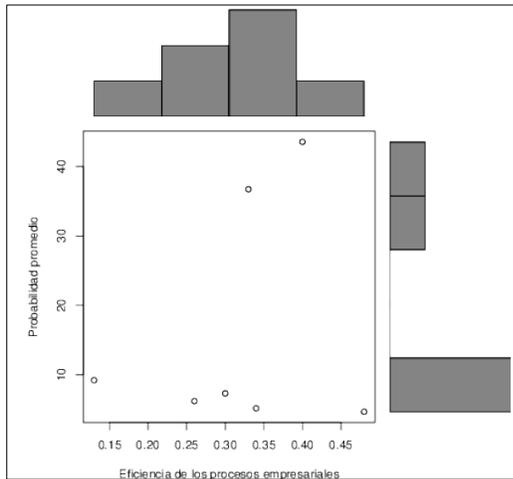


Figura 5. Eficiencia de los procesos empresariales

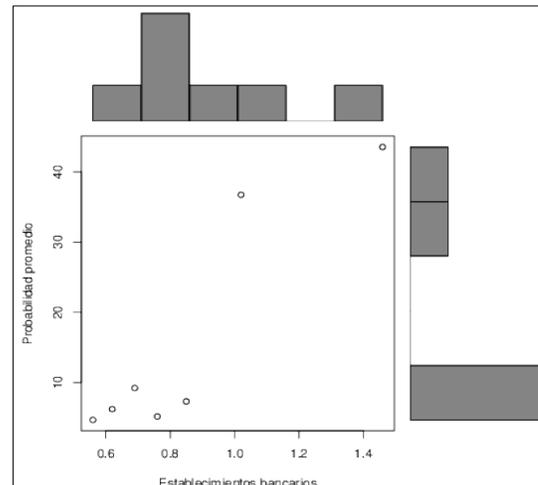


Figura 6. Establecimientos bancarios

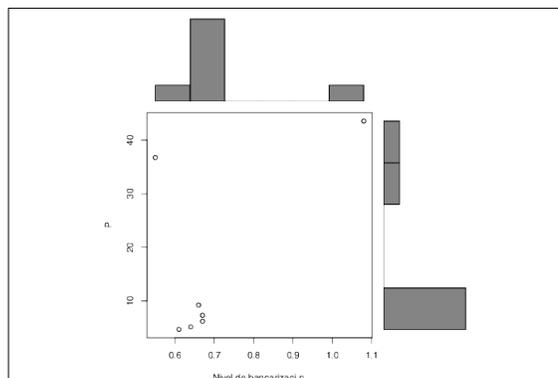


Figura 7. Nivel de bancarización

4. Análisis de resultados

A partir del estudio realizado con el modelo de isoprobabilidad mostrado en el presente documento, se identificaron de forma crítica, cuáles eran las ciudades más afectadas económicamente en la zona caribe de Colombia, cuyo resultado arrojó que los municipios más afectados en dicho aspecto son Riohacha y Sincelejo. Por tal razón, se buscó las variables que determinaban la probabilidad de viaje, llegando a la conclusión que poseen un nivel de turismo ecológico considerablemente alto con respecto a las ciudades que vamos a analizar; por tal razón, se decide tomar el enfoque principalmente en el aspecto turístico de estas ciudades para poder determinar de una u otra forma qué tipo de problema poseen a diferencia de las otras que fueron analizadas. Además, estas dos ciudades obtienen poca probabilidad de viaje y en los resultados del indicador global de competitividad del 2010, ocupan el

penúltimo y último lugar a nivel nacional, lo cual indica demasiadas deficiencias en el ámbito estructural, carencia de servicios públicos (falta de electricidad en algunas zonas de Riohacha) y una muy baja producción económica en el sector industrial y extranjero, lo cual no hace que sean ciudades de atractivo económico.

Se evidencia un caso curioso y es que Riohacha es la ciudad con el mayor índice de eficiencia de los procesos empresariales (0.48), esto se debe a las industrias mineras y petroleras en la ciudad. Además ha presentado en los últimos años, mejoras en el sector turístico, ya que es la ciudad más cercana a la Sierra nevada de Santa Marta, lugar muy visitado por personas de Colombia y el extranjero, además de que en el mapa de isoprobabilidad de esta ciudad (figura 3), la probabilidad de viajes se extiende hacia la zona opuesta a los puertos de Barranquilla y Cartagena, debido a que como se mencionaba anteriormente, esta ciudad ha presentado un crecimiento industrial, económico y comercial en el transcurso de los años.

Para Riohacha se hizo un estudio de turismo para identificar cuáles eran las principales formas de atracción turística y por tanto atracción en viajes; y se encontró un potencial turístico bastante considerable debido a su ubicación geográfica, clima e historia, y también por su característico paisajismo que denota la diferencia de las otras ciudades con un turismo ecológico en reservas forestales y playas que aún se pueden considerar vírgenes. Por otra parte, en cuanto a Sincelejo encontramos que se caracteriza por realizar festividades nacionales que gran impacto en periodos cortos de tiempo a lo que se debe la poca afluencia turística que se influye en el municipio en las temporadas dónde no se realiza ninguna festividad.

Dicha investigación plantea una pregunta muy importante y es: ¿por qué no son sitios con frecuente flujo de personas? y el problema principal es que son zonas que quedan alejadas de la ciudad central en cuestión y entre sí mismas, sin dejar a un lado lo que se refiere a las vías de acceso que en cuyo caso encontramos gran cantidad de deterioro e incluso zonas en las que todavía no existe una vía en sí, sino que se presenta un afirmado en malas condiciones que impiden el acceso a cualquier vehículo que desee hacer el viaje.

Por tal motivo se realiza un estudio de forma visual sobre qué tipo de zonas turísticas son las características de estas dos ciudades en las cuales se pretende incentivar el turismo ecológico teniendo en cuenta los atractivos turísticos que ya se encuentran en la zona y poder detectar cual es el problema presente para la atracción de viajes turísticos.

Los lugares turísticos de Riohacha² se indican a continuación:

- **Muelle de Riohacha:** En cuestiones de vías y tiempo de recorrido este sitio no tiene ningún problema, ya que se encuentra ubicado en la misma ciudad de Riohacha.

[2] COLOMBIACO. Riohacha

- **Rancherías Wayu utta, cabo de la vela y Pilon de Azúcar (2 h 50 min desde Rioacha – 162 Km, incluye peaje):** En el cabo de la vela se encuentra un sector denominado Rancherías. A pesar de ser un sitio con grandes atractivos turísticos, cuenta con condiciones de vías en mal estado y falta de señalización.
- **Dunas de Taroa (6 h 18 min desde Riohacha – 248 Km, incluye peaje):** En este lugar turístico hay grandes dunas y se observa una carretera en malas condiciones.
- **Santuario fauna y flora de flamencos (34 min desde Riohacha – 30.7 Km) :** Ubicado en el corregimiento de Camarones. Presenta una vía de 3 carriles y luego pasa a una de 2 carriles en el tramo, ambas vías en pavimento asfáltico en muy buenas condiciones.
- **Salinas de Manaure (1 h 41 min desde Riohacha – 117 Km, incluye peaje):** Este sitio representa un gran punto de atracción turística para la región y tiene una vía de dos carriles con pavimento asfáltico en buenas condiciones.
- **Parque natural Macuira (7 h 41 min desde Riohacha – 243 kms, incluye peajes):** Con una extensión de 25000 hectáreas en el desierto de la alta Guajira, esta reserva natural ubicada en Nazaret, presenta sectores viales sin señalización.
- **Playas de Mayapo (48 min desde Riohacha – 30.2 Km):** Estas playas se caracterizan por los vientos que soplan en ellas que atraen a aficionados a deportes náuticos como el Kitesurf. Las condiciones de accesibilidad vial se consideran buenas por lo que son vías de dos carriles pavimentadas con zona desértica a sus alrededores.

Los lugares turísticos de Sincelejo³ se indican a continuación:

- **Festival de la gaita (ovejas – sucre)(A 54 min de Sincelejo – 41.9 Km. Incluye peaje):** Este municipio se vuelve zona turística en el mes de octubre por el majestuoso festival de la gaita. Las condiciones de acceso se consideran buenas ya que presenta vías de 2 carriles y en algunos tramos de doble-calzada con pavimento asfáltico en buen estado.
- **Playas de Tolú Coveñas (57 min desde Riohacha – 39.9 Km, incluye peajes):** Estas playas consideradas tranquilas y donde el mar es poco profundo, se encuentran ubicadas en el golfo de Morrosquillo. Se presentan vías en excelente estado y muy buena señalización.
- **Santuario de fauna y flora el Corchal (2 h 44 min desde Sincelejo – 105 Km, incluye peajes):** Hasta el sector de la vía donde se desvía hacia el santuario, se encuentra de dos carriles y pavimento asfáltico en buen estado, a partir de allí la vía se vuelve angosta y no se encuentra pavimentada estando en malas condiciones.

5. Conclusiones:

Las variables económicas escogidas, presentan una fuerte contribución en el estudio de los indicadores globales: nivel de bancarización (19.19%), establecimientos

[3] COLOMBIA CO. Sincelejo

bancarios (19.77%), eficiencia de los procesos empresariales (12.8%), con los cuales se logró deducir los comportamientos comerciales y económicos de las regiones del Caribe Colombiano.

La relación de estas variables indica que las ciudades con mayor probabilidad son las mejores posicionadas económicamente donde se encontró un nivel de participación alto en cuanto a la economía de la región, sin embargo, pocos viajes en relación debido a la accesibilidad y las formas de llegar a un destino tal y como se presenta en Riohacha y Sincelejo, que son ciudades con menor probabilidad de viaje principalmente por la posición geográfica, además de condiciones de infraestructura que afectan la movilidad, como lo indica la hipótesis a mayor distancia y tiempo de duración menor la probabilidad de viaje. Estas ciudades deben invertir en el mejoramiento de su infraestructura vial además de programas de turismo que faciliten en transporte a estos lugares, para así aumentar la economía y mejorar los indicadores de estas ciudades.

Existen aspectos o características que no se tuvieron en cuenta al calcular la probabilidad y que podrían llegar a afectar la generación de viajes como: el estado de la vía, pago de peajes y modo específico de transporte. Se debería realizar una investigación teniendo en cuenta aspectos más detallados para un mejor análisis de la probabilidad de viaje entre las ciudades del caribe colombiano.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ingeniero Ciro Jaramillo por facilitar el software y a la Decanatura de Ingeniería y a la Oficina de Investigaciones de la Pontificia Universidad Javeriana Cali.

6. Referencias

- Colombia CO. Riohacha, Colombia, la capital de la guajira (15 de febrero de 2017). Obtenido de: <http://www.colombia.travel/es/a-donde-ir/caribe/riohacha>.
- Colombia CO. Sincelejo, Colombia, alegría en el Caribe (15 de febrero de 2017). Obtenido de: <http://www.colombia.travel/es/a-donde-ir/caribe/sincelejo>.
- Consejo latinoamericano de ciencias sociales (2 de febrero de 2017). Indicador global de competitividad de las ciudades del caribe colombiano, evolución 2009-2010. Obtenido de: http://209.177.156.169/libreria_cm/archivos/pdf_527.pdf
- El heraldo. Proyectos de concesión en la región caribe .(9 de Mayo de 2016) Obtenido de: www.elheraldo.co/noticias/11-proyectos-de-concesion-en-la-region-caribe-227334.
- Fondo de Promoción Turística Colombia, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo-Viceministerio de Turismo. (13 de noviembre de 2012). Guía Turística Sucre Colombia. Obtenido de

- http://www.mincit.gov.co/minturismo/publicaciones/4965/guia_turistica_-_sucre.
- Google maps (15 de febrero de 2017). Obtenido de: <https://www.google.es/maps>
 - Ministerio de Comercio Industria y Turismo-Viceministerio de Turismo. (13 de noviembre de 2012). Guía Turística La Guajira. Obtenido de http://www.mincit.gov.co/minturismo/publicaciones/4953/guia_turistica_-_la_guajira
 - Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (16 de abril de 2016). Ruta de la paz recorre la tierra de los juglares vallenatos. Recuperado el 7 de marzo de 2017, de http://www.mincit.gov.co/publicaciones/36360/ruta_de_la_paz_recorre_la_tierra_de_los_juglares_vallenatos
 - Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (3 de marzo de 2017). MinComercio y gobernadores firman pacto por desarrollo de 12 corredores turísticos. Obtenido de http://www.mincit.gov.co/publicaciones/37897/mincomercio_y_gobernadores_firman_pacto_por_desarrollo_de_12_corredores_turisticos
 - Universidad nacional de Colombia. Probabilidad de transición en etapas (25 de enero de 2017). Obtenido de: http://www.bdigital.unal.edu.co/5031/52/guillermojimenezlozano.2009_Parte6.pdf
 - Universidad del norte. La movilidad en el caribe (2 de febrero de 2017). Obtenido de: <http://www.uninorte.edu.co/documents/73923/298995/La+movilidad+en+el+Caribe+--+Junio+2011.pdf/66743a61-feb4-4ba0-9e95-7634e23158cc?version=1.2>
 - Wessa, P. (2016), Free Statistics Software, Office for Research Development and Education, version 1.1.23-r7, URL: <http://www.wessa.net/>.

Sobre los autores

- **Juan Camilo López**, estudiante de 10 semestre de Ingeniería Civil, integrante del semillero de Gestión de Obras, jc@javerianacali.edu.co
- **Hector Rosero**, estudiante de 10 semestre de Ingeniería Civil, integrante del semillero de Gestión de Obras, hrosero@javeriacali.edu.co
- **Daniela Yépez**, estudiante de 10 semestre de Ingeniería Civil, integrante del semillero de Gestión de Obras, danny_15150@hotmail.com
- Coordinador del trabajo y Líder del semillero de Gestión de Obras: **María Fernanda Serrano Guzmán**, Profesor de Ingeniería Civil Pontificia Universidad Javeriana Cali. Doctor en Ingeniería Civil. maria.serrano@javerianacali.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)