

Elizabeth Lozada-Amador,* Francisco Omar Lagarda-García,*
Juan Bacilio Guerrero-Escamilla**

Patrimonio arquitectónico industrial minero de Pachuca e identidad social. Modelo matemático hacia el proceder del fenómeno

Pachuca's mining industrial architectural heritage and social identity. Mathematical model towards the process of the phenomenon

Abstract | In the analysis of social phenomena such as the present case study, it is not always easy to analyze them in depth and, therefore, to provide proposals that contribute to it, starting only from theoretical bases. Resorting to the statistical discipline is increasingly necessary to better understand this type of phenomenon. It has been said, that the appropriation of the architectural heritage is necessary to reinforce the collective identity; but, in order to know how it is achieved or what elements or social actions favor it, a mathematical model was made based on the results of a survey, whose reagents are related to the identification of the cultural elements of Pachuca, among them and as a response variable, part of its mining industrial architectural legacy. The objective was to detect the social link that exists between inhabitants and heritage, and, at the same time, to identify the variables that most affect it.

Keywords | identity | industrial architectural heritage | mathematical model.

Resumen | En el análisis de fenómenos sociales como el presente caso de estudio, no siempre es fácil hacerlo a profundidad y, por lo tanto, aportar propuestas que contribuyan al mismo partiendo solo de bases teóricas. Recurrir a la disciplina de la estadística matemática es cada vez más necesario para comprender mejor los fenómenos sociales. La apropiación del patrimonio arquitectónico, se ha dicho, es necesaria para reforzar la identidad

Recibido: 6 de octubre, 2022.

Aceptado: 12 de enero, 2023.

* Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Grupo de Investigación Arquitectura, Tecnología y Habitabilidad.

** Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Cuerpo Académico Planeación y Ordenamiento Territorial.

Correo electrónico: elozada@uaeh.edu.mx

Lozada-Amador, Elizabeth, Francisco Omar Lagarda-García, Juan Bacilio Guerrero-Escamilla. «Patrimonio arquitectónico industrial minero de Pachuca e identidad social. Modelo matemático hacia el proceder del fenómeno.» *INTER DISCIPLINA* 12, n° 33 (mayo-agosto 2024): 39-57.

doi: <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2024.33.88233x>

colectiva; pero, para saber cómo se logra o cuáles elementos o acciones sociales favorecen ese vínculo, se realizó un modelo matemático con base en los resultados de una encuesta, cuyos reactivos se relacionaron con la identificación de los elementos culturales de Pachuca, entre ellos y como variable respuesta, parte de su legado arquitectónico industrial minero. El objetivo fue detectar el vínculo social existente entre habitantes y patrimonio, y, al mismo tiempo, identificar las variables que más inciden en ello.

Palabras clave | identidad | patrimonio arquitectónico industrial | modelo matemático.

Introducción

TODA PERSONA Y GRUPO SOCIAL requieren tener una identidad, circunstancia estimada como una necesidad psicológica. “La identidad ya sea individual o colectiva es una parte esencial de la vida humana. Es por tanto significativo destacar que la identidad individual provee a las personas de una experiencia psicológica que promueve su ajuste social y su bienestar.” (Espinosa y Tapia 2011). Los sitios y monumentos históricos se han considerado como un patrimonio porque son elementos tangibles que le significan a una colectividad y se configuran como sus símbolos de identidad histórica, siendo así un capital social acumulado (Caraballo Perichi 2010, 159). Sin embargo, es necesario referir que en México la identidad nacional se ha sesgado primordialmente a las etapas históricas prehispánica y colonial, situación impulsada por el sistema educativo y el sector turístico, a pesar de que el patrimonio se continúa acumulando después de esas etapas y ha dado cuenta del surgimiento y desarrollo de muchas ciudades, algunas apenas en el siglo XX (Quiroz Rothe 2006). Por ello se requiere una puesta en valor del legado reciente, que contribuya a afianzar la identidad de sus herederos, siendo estos los habitantes de esas ciudades donde se encuentra ese patrimonio naciente. Para el reconocimiento y apropiación del mismo, es necesario hacer una labor de patrimonialización, es decir, realizar una interacción entre distintos agentes sociales para propiciar intervenciones que lleven a significar un elemento tangible o intangible (Hernández Ramírez y Ruíz-Ballesteros 2016). En el caso de Pachuca, la minería es una actividad que, aunque inició desde la época de la colonia, su legado se extiende hasta la actualidad y mucho se generó o evolucionó en el siglo pasado, configurando la disposición urbana, la infraestructura arquitectónica y tecnológica, entre otros elementos culturales. El objetivo del presente trabajo fue conocer el posicionamiento actual de los sitios y monumentos derivados de la actividad industrial minera, surgidos principalmente después de la etapa independiente y, al mismo tiempo, saber cómo se puede acrecentar ese vínculo. Lo anterior mediante un instrumento o encuesta cuyos resultados fueron sometidos a modelamiento matemático, del cual se obtuvieron las variables más significativas que impactan en la identificación con el patrimonio arquitectónico caso de estudio: el industrial minero.

Metodología

El modelo probabilístico analizó el comportamiento de datos obtenidos de una encuesta, donde la pregunta clave (Y) fue referida a los sitios que forman parte del patrimonio industrial minero. El patrimonio es uno de los elementos que contribuyen a la identidad colectiva, un símbolo producto de la sociedad donde esta se reconoce a sí misma y es utilizado para mostrar su pertenencia comunitaria y promover su identidad (Belmar 2014; Chihu Amparán y López Gallegos 2007; Mercado y Hernández Oliva 2010). Las variables (X) que afectan el fenómeno de estudio son el resto de las preguntas. En la integración de dichas variables se consideraron: los datos generales del encuestado (X_1 a X_7) y los elementos que forman parte de los *referentes identitarios* de la sociedad: etnohistoria, creencias, valores y normas, lengua, productos materiales y prácticas colectivas (Mercado y Hernández Oliva 2010). Las preguntas o variables subsiguientes (X_8 a X_{19}) formaron parte de esos referentes intangibles los cuales, en el objetivo de este artículo, se buscó conocer el grado en que se relacionarían con los productos materiales, en este caso la arquitectura industrial.

La información solo era posible hacerla evidente a través del modelamiento de los datos, para advertir, más allá del panorama de la estadística descriptiva, cómo incidían las variables X en Y . Como se verá más adelante, los resultados obtenidos están sujetos a una interpretación subjetiva, pero existe confiabilidad de los resultados y congruencia relevante con la teoría, orientando las acciones sobre el entendimiento del fenómeno.

La construcción del modelo se sustentó en la metodología de investigación operativa, la cual debe cumplir con cinco etapas (Thierauf 1982; Díaz Fernández y Costa Reparaz 1994, 2-32):

1. Delimitación del fenómeno: definir la población, muestra e instrumento, para hacer la recopilación de información necesaria para la construcción del modelo.
2. Formulación y selección del modelo: se proponen matemáticamente las variables que intervienen en la construcción de los modelos, tomando como referencia ciertas condiciones, se realiza la selección del modelo para que tenga un mejor ajuste.
3. Estimación del modelo: una vez identificado el modelo, se realiza una estimación del parámetro, que se sustentará en el método de máxima verosimilitud.
4. Validación del modelo: seleccionado el modelo, la validación se realiza mediante el cumplimiento de ciertas condiciones de inferencia estadística.
5. Análisis de los resultados: en esta última sección se realiza la interpretación de los parámetros.

Planteamiento del modelo

Dado que Y es una variable aleatoria discreta nominal, sus alternativas de modelamiento son:

1.- Si Y tienen dos eventos:

$$Y = 1 \approx \text{éxito}$$

$$Y = 0 \approx \text{fracaso}$$

Su alternativa de modelamiento es un modelo logístico.

2.- Si Y tiene más de dos eventos:

$$Y = 0 \approx \text{malo}$$

$$Y = 1 \approx \text{regular}$$

$$Y = 2 \approx \text{bueno}$$

Su alternativa de modelamiento es un modelo multinomial.

Debido a que los encuestados podían elegir uno o más de los edificios mostrados, incluyendo *ninguno*, Y (edificaciones del patrimonio industrial de Pachuca) tuvo 25 eventos, por ello se requirió construir un modelo multinomial.

Al encuestado se le presentaron cinco edificios o sitios, como opciones dentro de la encuesta, para seleccionar los que conocía. En las respuestas se presentaron diferentes combinaciones: hubo quienes dijeron conocer solo uno de los sitios o bien quienes reconocieron dos o más, hasta quienes eligieron o marcaron los cinco sitios mostrados, es por eso que Y varió desde Y_1 hasta Y_{25} (tabla 1).

El modelo vincularía las 18 variables o reactivos (X), con el objeto de encontrar cuáles incidían más en la identificación del patrimonio.

Matemáticamente, lo anterior se expresa de la siguiente forma:

$$Y = f(X_i); i = 1, 2, 3, \dots, 19$$

Donde:

Y = Monumentos o sitios pertenecientes al patrimonio arquitectónico minero.

X_i = Variables que intervienen en el instrumento (tabla 2).

Los sitios históricos colocados dentro de la encuesta fueron seleccionados por las diversas circunstancias que presentan; las cuales se resumen en la tabla 3.

En el instrumento, se colocaron las imágenes correspondientes a cada opción sin ninguna información extra que pudiera incidir en su identificación, como se muestra en la figura 1.

Tabla 1. Respuestas derivadas de la consulta:

De los siguientes edificios, elija alguno que conozca

Y	Correspondiente a la respuesta	Y	Correspondiente a la respuesta
1	Ninguno	14	Museo de Minería, Mina San Juan
2	Museo de Minería	15	Club Social y Deportivo UAEH, Mina San Juan
3	Club Social y Deportivo UAEH	16	Museo de Minería, Club Social y Deportivo UAEH, Centro Cultural del Ferrocarril
4	Almacén de Maestranza	17	Museo de Minería, Club Social y Deportivo UAEH, Mina San Juan
5	Centro Cultural del Ferrocarril	18	Museo de Minería, Centro Cultural del Ferrocarril, Mina San Juan
6	Mina San Juan	19	Museo de Minería, Almacén de Maestranza, Centro Cultural del Ferrocarril
7	Museo de Minería, Club Social y Deportivo UAEH	20	Museo de Minería, Almacén de Maestranza, Mina San Juan
8	Museo de Minería, Almacén de Maestranza	21	Club Social y Deportivo UAEH, Almacén de Maestranza, Mina San Juan
9	Museo de Minería, Centro Cultural del Ferrocarril	22	Museo de Minería, Club Social y Deportivo UAEH, Almacén de Maestranza, Mina San Juan
10	Museo de Minería, ninguno	23	Museo de Minería, Club Social y Deportivo UAEH, Centro Cultural del Ferrocarril, Mina San Juan
11	Almacén de Maestranza, ninguno	24	Museo de Minería, Almacén de Maestranza, Centro Cultural del Ferrocarril, Mina San Juan
12	Club Social y Deportivo UAEH, Centro Cultural del Ferrocarril	25	Museo de Minería, Club Social y Deportivo UAEH, Almacén de Maestranza, Centro Cultural del Ferrocarril, Mina San Juan
13	Centro Cultural del Ferrocarril, Mina San Juan		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Variables que intervinieron en el modelamiento.

	Opciones de respuesta (parámetros)
X ₁ Edad	No aplica
X ₂ Sexo	H / M
X ₃ Ocupación	No aplica
X ₄ Escolaridad	Básico / medio / superior
X ₅ Ingreso económico	No aplica
X ₆ Lugar donde radica actualmente	No aplica
X ₇ ¿Es originario de la ciudad?	Sí / No
X ₈ ¿Cuál de los siguientes aspectos considera usted que las personas que no radican en Pachuca distinguen más de la ciudad?	Gastronomía / Paisaje natural / Clima / Arquitectura / Tradiciones y costumbres / Ninguna de las anteriores
X ₉ ¿Le gusta vivir en Pachuca?	Siempre / Casi siempre / Generalmente / Algunas veces / Raramente / Nunca

Continúa ►

Tabla 2. Variables que intervinieron en el modelamiento (continuación).

		Opciones de respuesta (parámetros)
X ₁₀	¿Qué le gusta de Pachuca?	Convivencia ciudadana / Festividades y tradiciones / Paisaje natural / Arquitectura / Otro
X ₁₁	¿Los edificios están ubicados en Pachuca?*	Si / No / No estoy seguro
X ₁₂	¿Sabe cuál función tenían?	Si / No / No estoy seguro
X ₁₃	¿Ha visitado alguno o algunos de ellos?	Todos / Alguno(s) de ellos / Ninguno
X ₁₄	Razón de visita a los monumentos	Evento social / Evento cultural / Solicitar información / Casualidad / No he visitado ninguno / Otra
X ₁₅	Le gusta el centro** de Pachuca	Si / No / A veces
X ₁₆	Mejoraría algo del centro de Pachuca	Imagen / Seguridad / Nada / Otra
X ₁₇	Razón por la que visita el centro de Pachuca	Trámites / Compras / Evento social / Evento cultural / Otra
X ₁₈	Pasatiempo de preferencia	TV / Cine / Internet / Deporte / Teatro / Religión / Compras / Otro
X ₁₉	Lugar de esparcimiento que desearía en su colonia	Cine / Biblioteca / Teatro / Auditorio / Museo / Otro

* Las variables X₁₁ a X₁₄, son en relación a 5 opciones de monumentos o edificios del patrimonio arquitectónico industrial minero de Pachuca, cuyas imágenes se colocaron en la encuesta y son la variable respuesta (Y).

** Como en la mayoría de las ciudades, el “centro” es identificado como el lugar tradicional de reunión más antiguo de la zona urbana, donde se ubican los edificios históricos más importantes; no necesariamente coincide con el centro geográfico del asentamiento urbano. En el caso de Pachuca, el “centro” se sitúa al norte de la ciudad.

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 3. Datos generales de sitios seleccionados para identificar dentro de la encuesta.

Opción 1: Museo de Minería	Edificio administrativo del siglo XIX rehabilitado desde hace 30 años para funciones culturales y administrativas como: biblioteca, archivo histórico y museo. Abierto al público en general.
Opción 2: Centro Social y Deportivo Universitario (UAEH)	Originalmente hacienda de beneficio, rehabilitada como club social y deportivo. Requiere membresía para acceder.
Opción 3: Almacén de Maestranza	Edificio ubicado dentro de un conjunto del siglo XX. Al momento de hacer la encuesta se encontraba abandonado.
Opción 4: Antigua Estación del Ferrocarril	Del siglo XIX, rehabilitado para eventos culturales, abierto al público en general.
Opción 5: Mina San Juan	Sitio principalmente desarrollado en el siglo XX, sin actividad industrial actual. Su acceso es restringido. Se identifica desde el exterior el castillete metálico que sobresale en el paisaje urbano.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Sitios del patrimonio industrial, mostrados en la encuesta.

20/8/2018 Encuesta Pachuca

De los siguientes edificios, elija alguno que conozca
Check all that apply

	
<input type="checkbox"/> Opción 1	<input type="checkbox"/> Opción 2
	
<input type="checkbox"/> Opción 3	<input type="checkbox"/> Opción 4
	<input type="checkbox"/> Ninguno
<input type="checkbox"/> Opción 5	

Fuente: Elaboración propia (2018).

Especificación del modelo:

$$Y_j = B_0 + \sum_{i=1}^n B_i X_i; j = 1, 2, \dots, 6$$

Y_j = Es el valor esperado de las posibilidades de edificios patrimoniales.

B_0 = Ordenada al origen, desde el contexto del fenómeno en estudio, es el o los monumentos del patrimonio industrial que deberían ser identificados por la sociedad pachuqueña, no interviniendo las variables (X_i).

B_i = Son los parámetros a estimar, los cuales van a intervenir de forma negativa o positiva para poder identificar algunos de esos cinco monumentos del patrimonio industrial colocados en la encuesta como opciones.

Selección de modelo

Para hacer los cálculos correspondientes en el proceso de selección del modelo, se utilizó el *software R*,¹ obteniendo los siguientes resultados:

¹ El *software R*, se utilizó para hacer el análisis factorial de la ecuación en diferentes modelos.

	AIC	
Binomial (N y O)	763.11	Modelo
Binomial (O)	754.61	Modelo 1
Poisson (NO y O)	885.09	Modelo 2
Poisson (O)	923.62	Modelo 3
Multinomial (N y O)	1776	Modelo 4
Multinomial (O)	993.54	Modelo 5

Fuente: Elaboración propia.

Modelo más adecuado: modelo 1 de acuerdo con el AIC (Criterio de información Akaike).

Debido a que el AIC del modelo 1 es de valor menor, es el que presenta mejor ajuste en comparación con los demás, por tanto, se debe modelar a través de un análisis de regresión binomial negativa de carácter ordinal:

Selección → función liga

Función liga	AIC
log	754.61
Raíz	749.15 * → modelo 7
Identidad	735.7 Saturado

Seleccionando el modelo 7.

Los parámetros más significativos del modelo 1 son los siguientes.

Reducción del modelo

- Sin $X_4, X_7, X_{11}, X_{12}, X_{16}, X_{19}$

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_5X_5 + B_6X_6 + B_8X_8 + B_9X_9 + B_{10}X_{10} + B_{13}X_{13} + B_{14}X_{14} + B_{15}X_{15} + B_{17}X_{17} + B_{18}X_{18}$$
- Sin X_3, X_8, X_{15}

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_5X_5 + B_6X_6 + B_9X_9 + B_{10}X_{10} + B_{13}X_{13} + B_{14}X_{14} + B_{17}X_{17} + B_{18}X_{18}$$
- Sin X_{17}, X_2

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_5X_5 + B_6X_6 + B_9X_9 + B_{10}X_{10} + B_{13}X_{13} + B_{14}X_{14} + B_{18}X_{18}$$
- Sin X_5

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_6X_6 + B_9X_9 + B_{10}X_{10} + B_{13}X_{13} + B_{14}X_{14} + B_{18}X_{18}$$
- Sin X_{14}

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_6X_6 + B_9X_9 + B_{10}X_{10} + B_{13}X_{13} + B_{18}X_{18}$$

- Sin X_{18}

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_6X_6 + B_9X_9 + B_{10}X_{10} + B_{13}X_{13}$$

- Sin X_6

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_9X_9 + B_{10}X_{10} + B_{13}X_{13}$$

- Sin X_1

$$B_9X_9 + B_{10}X_{10} + B_{13}X_{13}$$

Por lo tanto: $\sqrt{Y} = 3.14 - 0.24X_9 - 0.03X_{10} + 0.90X_3$

Con un P-valor a 0.10, X_9 , X_{10} y X_{13} son significativos dentro del modelo.

Validación del modelo

a) e_i se aproximen a sus grados de libertad o una j_i cuadrada

Hipótesis:

$H_0: e_i \sim j_i - \text{cuadrada}$ vs. $H_a: e_i \neq j_i - \text{cuadrada}$

Si el P-valor > 0.05 se acepta H_0

En el modelo, el P-valor es de 0.2707, el cual es mayor a 0.05, por lo tanto, se acepta H_0 , es decir, los residuales de la devianza se aproximan a sus grados de libertad.

1. No colinealidad entre X 's

Hipótesis:

H_0 : no colinealidad vs. H_a : colinealidad

Si el VIF > 10 hay colinealidad

	X_9	X_{10}	X_{13}
VIF	1.038	1.004	1.0041

Por lo tanto, no hay colinealidad

Grado de ajuste (devianza)

$$D^2 = \left(\frac{DN - Dr}{DN} \right) \cdot 100$$

$DN = 161.28$

$Dr = 122.77$

$$D^2 = \left(\frac{161.28 - 122.77}{161.28} \right) \cdot 100$$

$D^2 = 23.87$

Con un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 10%, el presente modelo conserva 23.87% de la variabilidad de los datos.

Ecuación original:

$$\sqrt{Y} = 3.14 - 0.24X_9 - 0.03X_{10} + 0.90X_{13}$$
$$Y = (3.14 - 0.24X_9 - 0.03X_{10} + 0.90X_{13})^2$$

Resultados y discusión

Con un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 10%, el modelo conserva 15.21% de la variabilidad de los datos.

Ecuación original

$$\sqrt{Y} = 3.14 - 0.24X_9 - 0.03X_{10} + 0.90X_{13}$$

Despejando Y:

$$Y = (3.14 - 0.24X_9 - 0.03X_{10} + 0.90X_{13})^2$$

Si: X_9 , X_{10} y $X_{13} = 0$ entonces:

$$Y = (3.14)^2 = 9.85 \approx 10$$

El valor esperado de la variable respuesta fue Y_{10} , cuando no intervienen las variables significativas resultantes: X_9 , X_{10} , X_{13} , las cuales se revisarán más adelante. Es decir, ante la consulta: *De los siguientes edificios, elija alguno que conozca*, Y_{10} corresponde a la elección: *Museo de Minería y ninguno*.

Bajo ese resultado, se interpreta que el edificio que mejor tiende a reconocerse del patrimonio arquitectónico minero de Pachuca, es el Museo de Minería, sin embargo, esa respuesta Y corresponde también a *ninguno* de los edificios, lo cual evidencia dentro del contexto del fenómeno, que existe desconocimiento de este tipo de patrimonio.

Además del resultado anterior, se debe poner atención a las variables resultantes más significativas arrojadas por el modelamiento matemático, de las cuales depende la variable respuesta y que más inciden en el fenómeno de investigación: las mostradas en la tabla 4.

Las variables significativas tienen opciones de respuesta. En el caso de X_9 , en la escala tipo *Likert*.² Para el caso de X_{10} , este corresponde a una lista que incluye elementos identitarios culturales como: convivencia ciudadana, festividades y tradiciones, arquitectura, paisaje (Mercado y Hernández Oliva 2010). En cuanto a X_{13} , se refiere a la visita a los edificios y se debe subrayar que es la que más influye en el modelo.

² En la escala *Likert* se colocaron las siguientes opciones: siempre, casi siempre, generalmente, algunas veces, raramente, nunca.

Tabla 4. Variables significativas resultantes de la encuesta.

VIF *		
X_9	X_{10}	X_{13}
1.0038	1.004	1.0041
¿Le gusta vivir en Pachuca?	¿Qué le gusta de Pachuca?	¿Ha visitado alguno de los monumentos?

* VIF (Factor de inflación de la varianza), significa el grado de asociación o correlación que tienen una variable con respecto a otra. El valor no debe sobrepasar las 10 unidades, pues habría problemas de colinealidad (las variables están implícitas en la variable respuesta, por lo tanto, no explicarían el fenómeno correctamente).

Fuente: Elaboración propia (2018).

Sustituyendo los parámetros en la ecuación que ofrece cada variable significativa, se pueden conocer otras tendencias sobre el reconocimiento de los edificios. En el presente análisis, se realizó solo una muestra, resultando lo expuesto en la tabla 5.

Tabla 5. Sustitución de parámetros extremos en la ecuación.

Variable	X_9 ¿Le gusta vivir en Pachuca?	X_{10} ¿Qué le gusta de Pachuca?	X_{13} ¿Ha visitado alguno de los monumentos?	Sustituyendo parámetros en la ecuación: $Y = (3.14 - 0.24X_9 - 0.03X_{10} + 0.90X_{13})^2 =$
Parámetros	1 = Siempre	1 = Convivencia ciudadana	1 = Todos	$Y = 3.14 - (0.24*1) - (0.03*1) + (0.90*1) = 14.21 \approx 14$ Y_{14} = Museo de Minería y Mina de San Juan
Parámetros	6 = Nunca	5 = Otra	3 = Ninguno	$Y = 3.14 - (0.24*6) - (0.03*5) + (0.90*3) = 14.21 \approx 18$ Y_{18} = Museo de Minería, Centro Cultural del Ferrocarril

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla anterior, quienes tienen mayor empatía por la ciudad de Pachuca reconocerían: el Museo de Minería junto con la Mina de San Juan. En el otro extremo de parámetros, tenderían a reconocer nuevamente al Museo de Minería junto con el Centro Cultural del Ferrocarril. La Mina quedaría desvinculada de quienes tienen menos empatía con la ciudad de Pachuca.

La variable con más peso dentro de la ecuación es X_{13} , de la pregunta: ¿Ha visitado alguno o algunos de ellos?, a la que se le asignaron parámetros que al sustituirlos, los resultados fueron los mostrados en la tabla 6.

Tabla 6.

Cuando X_{13} equivale a:	Sustituyendo en la ecuación: $Y = (3.14 - 0.24X_9 - 0.03X_{10} + 0.90X_{13})^2$	Opciones correspondientes a la respuesta
1 = Todos	$Y = (3.14 + 0.90(1))^2 = 16.32 \approx 16$	Y_{16} = Museo de Minería, Club Social y Deportivo UAEH, Centro Cultural del Ferrocarril
2 = Alguno(s) de ellos	$Y = (3.14 + 0.90(2))^2 = 24.40 \approx 24$	Y_{24} = Museo de Minería, Almacén de Maestranza, Centro Cultural del Ferrocarril, Mina San Juan
3 = Ninguno	$Y = (3.14 + 0.90(3))^2 = 34.11 \approx 34$	—

Fuente: Elaboración propia.

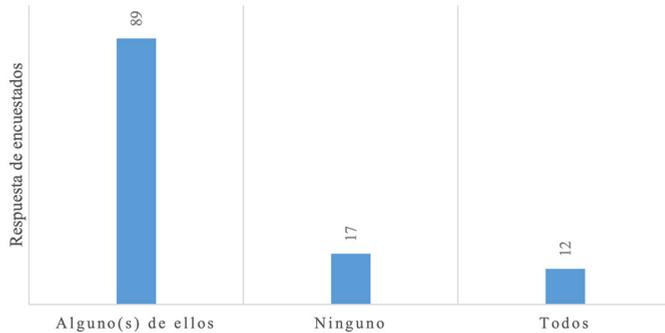
Al sustituir los parámetros en la variable X_{13} , los edificios resultantes de quienes dicen haber visitado *Todos* los sitios, fue la respuesta Y_{16} correspondiente a una combinación de elección: Museo de Minería, Club Social y Deportivo UAEH, Centro Cultural del Ferrocarril; precisamente equivale a los lugares a los cuales se podía acceder en el momento de realizar la encuesta, porque si bien es cierto que su respuesta fue que habían visitado todos, algunos estaban cerrados al público. En el parámetro de “Algunos de ellos”, la ecuación dio como resultado Y_{24} : Museo de Minería, Almacén de Maestranza, Centro Cultural del Ferrocarril, Mina San Juan, donde figuran dos sitios sin acceso en aquel momento, pero reconocidos públicamente como el Almacén de Maestranza y nuevamente la Mina San de San Juan. Finalmente, en el extremo de parámetro “Ninguno”, el resultado del modelo fue congruente con Y_{34} , correspondiente a una combinación inexistente pues las opciones se dieron hasta la Y_{25} .

De los resultados que nos arroja la ecuación con respecto a la variable más significativa X_{13} , la mayoría contestó haber visitado *Algunos de ellos*, 89 (figura 2). Al sustituir los valores en la ecuación los edificios más compatibles con esa respuesta son cuatro; sin embargo, dentro de ellos figuran nuevamente el Museo de Minería y la Mina de San Juan, correspondientes a los edificios más recurrentes dentro de las respuestas.

En la figura 3, se identificaron las elecciones más recurrentes con respecto a quienes respondieron que han visitado *algunos de ellos*.

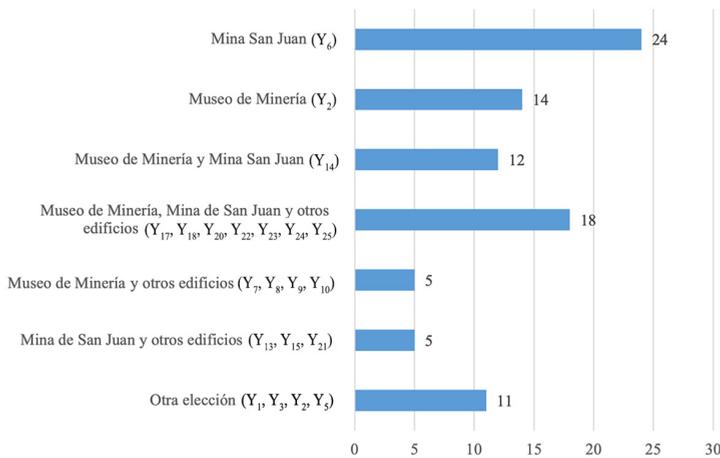
El modelo matemático buscó un patrón o tendencia hacia la variable respuesta que es Y . La respuesta recurrente a través de la ecuación, equivalente a los sitios o edificios patrimoniales más identificados reflejados en las figuras 2 y 3, que son el Museo de Minería y Mina de San Juan.

Figura 2. ¿Has visitado alguno de ellos?



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Respuesta de quienes han visitado *algunos de ellos*.



Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente apartado se hace una interpretación del porqué esos edificios alcanzaron ese nivel de significación. Matemáticamente está demostrado, pero hay supuestos teóricos que dan pauta del cómo un edificio histórico se convierte en un referente de identidad.

Interpretación de resultados

El Museo de Minería (figura 4a) tiene cerca de 30 años de haber sido rehabilitado, albergando varias funciones: oficinas, archivo histórico, biblioteca y museo. Conforme el resultado del modelo, sería uno de los edificios importantes del patrimonio industrial de Pachuca y un referente de vinculación con la sociedad. Lo anterior se atribuye a que los sitios que se mantienen dando servicio y sobre todo en este caso al público, benefician a la sociedad y promueven su propia conservación, como lo refiere la Carta de Venecia en su artículo 5 (UNESCO 1964). Otro aspecto importante a destacar de este edificio es su ubicación dentro de la ciudad. Localizado dentro de la delimitación del centro histórico de la misma, en una de las calles cercanas a la Plaza Independencia donde se encuentra el Reloj Monumental, lo hace accesible y visible frecuentemente a los ciudadanos. El Centro histórico es un espacio público por excelencia, lugar de encuentro, simbolismo que da identidad, y a pesar de sus problemas diversos, es frecuentemente susceptible de inversión y renovación para nuevas funciones (Carrión 2005).

En lo que respecta a la Mina de San Juan, sitio igualmente importante en los resultados de la ecuación, su reconocimiento se atribuye a ser parte de un patrimonio con la distinción que hace Prats de ser un *patrimonio localizado*, el cual trasciende por su capacidad de atracción más allá de su localidad, con el agregado del paisaje de su entorno (Prats, 2005). Su horca o castillete metálico, elemento distintivo situada al lado del complejo más importante de la industria minera de la región como es la Hacienda de Loreto (figura 4b), que lo hace uno de los conjuntos más sobresalientes

Figura 4. a) Museo de Minería. b) Mina San Juan y Hacienda de Loreto.



Fuente: ELA (2022 y 2017).

tes en el paisaje urbano, sin duda un hito de esa zona de la ciudad que, como tal, le da significado, mantiene su memoria y es parte de la representación de la identidad de sus habitantes. Su papel por tanto es primordial, y en el reconocimiento del valor de este y otros hitos de la minería en la ciudad, puede basarse su conservación (Gómez Campos y Arner Reyes 2008, 82). Por ello, es pertinente considerar que si existiera mayor contacto público con el sitio, no solo externo, pudiera convertirse en uno de los emblemas del patrimonio industrial de la ciudad y del estado.

Sitios para el encuentro social comunitario como el Centro Cultural del Ferrocarril, que aparece dentro de los resultados, es la comprobación de que los espacios y monumentos que permiten incrementar las actividades culturales comunitarias, propicia su significación.

El resultado de las variables significativas X_9 y X_{10} , relacionadas con la ciudad de Pachuca, es relevante la evidencia de la importancia del entorno urbano para el patrimonio arquitectónico, de ahí que deba verse como un todo: ciudad y sus monumentos o edificios que la conforman, incluyendo los factores humanos o el contexto sociocultural. Dentro de la teoría, la Carta de Cracovia en su primer y octavo principios refieren que el patrimonio arquitectónico, urbano y paisajístico resultan de identificarse con momentos históricos así como su contexto sociocultural, viéndose de manera conjunta e involucrando a la población. Los valores intangibles y cada elemento arquitectónico pueden no poseer relevancia de forma particular, mientras que la unidad los puede hacer especiales. En el punto nueve de la misma Carta, se hace referencia a los paisajes, donde el hombre en sociedad, la naturaleza y el medio ambiente físico, los hacen patrimonio cultural (Rivera Blanco y Pérez Arroyo 2000).

Sin embargo, ambas variables X_9 y X_{10} tienen signo negativo en la ecuación del modelo, lo cual expresa que mientras mayor empatía existe con la ciudad, habría menos vínculo con los sitios patrimoniales. Una explicación para ello es que los habitantes de la ciudad, una vez conocido un bien cultural, no suelen regresar frecuentemente a este, a menos que sea para un evento específico o una tarea académica, por lo tanto, las visitas son más esporádicas, pero eso no significa que no los reconozcan o aprecien. Por lo general se presentaría un mayor número de visitas de personas radicadas en el exterior.

Al ser X_{13} , la variable más significativa, relacionada con la visita a los sitios, muestra evidencia de lo que conlleva la apropiación de un sitio por parte de la sociedad, esto es, no es más que la relación cotidiana con él, resultado yuxtapuesto a la teoría. Según Tamayo, un elemento esencial de la identidad es la *pertenencia* donde advierte:

[...] si el reconocimiento está asociado con el ser, la pertenencia está asociada con el hecho de estar en un lugar, y por lo tanto es creación del espacio o apropiación del

espacio, del territorio, de la jurisdicción [...] Estar en un lugar genera distintos niveles de arraigo y apego, porque el ser posee un espacio, le da sentido al espacio. (Tamayo y Wildner 2005, 19)

En el mismo sentido, Wildner refiere sobre las distintas formas de apropiación de un lugar donde interviene la práctica social. Hace mención del concepto *lugar antropológico*, el cual *refleja memoria y lo "propio" de un grupo, poniendo como las tres características básicas del mismo: la historia, la identidad y la interrelación entre sus habitantes y sus usuarios*. Asimismo, refiere que un lugar es aquel que se practica, que es marcado y vivido. "La identidad es tanto una manera de representación como prácticas de pertenencia" (Wildner 2005, 206-211). La Carta de Sevilla sobre Patrimonio Industrial también hace énfasis en la intervención ciudadana, refiriendo que la sociedad actual demanda un diseño de modelos participativos para este tipo de patrimonio, que favorezca los procesos de apropiación de la sociedad que habita en su entorno (Sobrino 2018).

Con respecto a la promoción turística del patrimonio, sin duda una de las principales formas de darle significado, es decir, de considerarlo como algo valioso y atractivo para un visitante externo, la Carta Internacional sobre Turismo Cultural hace hincapié en que un visitante debe tener una experiencia holística del lugar al que acude. El patrimonio debe comunicar su significado, no solo al visitante externo sino también a la comunidad anfitriona y recomienda en todo momento la importancia de conservar y proteger la cultura o estilo de vida de esta última y al mismo tiempo promover actividades relacionadas con el patrimonio. Habla del acceso físico pero igualmente el intelectual o emotivo, que faciliten la comprensión del significado del patrimonio para lograr una experiencia satisfactoria y agradable (ICOMOS, Comité Científico Internacional de Turismo Cultural 1999).

Conclusiones

En el marco del estudio realizado, sujeto a los datos del modelo, se da certeza al hecho de que las intervenciones en los sitios patrimoniales deben extenderse a su entorno social y urbano. Teniendo en cuenta la variable más significativa X_{13} , correspondiente a *la visita a los edificios*, queda demostrado que el acercamiento con el patrimonio es necesario para incrementar la identidad de la sociedad con el mismo. Los edificios y sitios que se rehabilitan para uso público: museos, centros culturales, bibliotecas, entre otros, aunque reciben mayor cantidad de usuarios que los de uso privado, visitarlos no siempre es frecuente por parte de un mismo individuo o grupo. Asistir a salas de exposición con una temática fija o a eventos culturales ocasionales, hace que el contacto con esos lugares sea esporádico. Al con-

trario, el patrimonio edificado de constante acceso como puede ser el religioso, que forma parte de la cotidianidad de un porcentaje importante dentro de la población mexicana, debido a que el culto católico se practica periódicamente, deja ver el contraste con el patrimonio industrial, que está lejos de ser cotidiano.

A partir de la modelación del fenómeno, se puede referir que se comprueban los fundamentos teóricos sobre la identidad con un lugar. En principio, se deben tener en cuenta las circunstancias de habitabilidad de la ciudad, el hecho de sentir apego por el lugar donde se vive, lleva a procurar los elementos culturales que la constituyen tanto tangibles como intangibles. Para lograrlo, influye la calidad de vida, la generación de un ambiente idóneo para aceptar y respetar el pasado, en este caso, la minería en la zona fundacional de Pachuca. Los análisis teóricos lo han tenido en cuenta, la permanencia es uno de los elementos de la identidad, la cual se relaciona directamente con el tiempo y la duración de estar en un lugar y con un grupo de personas con el que se busca arraigo, para compartir vivencias y repetir las, generando códigos comunes. La vinculación, como otro componente de la identidad, se logra con el acto de reconocerse en otro, al estar por voluntad compartiendo el espacio con los semejantes en varios aspectos, que logra una idea no solo del “yo”, sino del “nosotros” (Tamayo y Wildner 2005, 20-21).

Por lo tanto, uno de los aspectos más importantes en la conservación de elementos tangibles es el contacto físico y habitual. Mientras las personas no tengan acercamiento en una mayor frecuencia con los espacios, más difícil será que logre identificarlos, reconocerlos y sentirse ligada a ellos. Los usos culturales del patrimonio arquitectónico siguen siendo una de las mejores opciones para acercar a la comunidad al mismo, pero sin dejar de incentivar su visita para lograr el vínculo, como una de las formas más viables hacia su trascendencia, que estaría impulsada por la mayoría de la sociedad, más que por los especialistas. Esto significa que no es suficiente restaurar la parte material, si no va acompañada de una estrategia de interacción frecuente comunitaria, que implica el entendimiento del entorno social, económico y urbano de los sitios patrimoniales.

Las visitas grupales organizadas desde el ámbito educativo, la participación comunitaria en el proceso de restauración, la celebración de fechas emblemáticas dentro del lugar, entre otras, pueden ser algunas estrategias a implementar, es una labor pendiente de plantear dentro de las prácticas colectivas simbólicas y multidisciplinarias.

Referencias

Belmar, I. B. 2014. *Patrimonio como formador de identidad cultural y bienestar social: La pérdida de éste y sus consecuencias en Varsovia post segunda guerra mundial*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.

- Caraballo Perichi, Ciro. 2010. La lista del patrimonio mundial y las instalaciones mineras. La reciente experiencia de Chile. En De Belem Oviedo Gámez, Miguel Iwadare Iijima y Marco Antonio Hernández Badillo (eds.), *Patrimonio industrial minero. Nuevas alternativas para una gran historia*. Pachuca: AHYMM A.C., 159-166.
- Carrión, F. 2005. El centro histórico como proyecto y objeto de deseo. *Eure*, 89-100.
- Change.org. 2020. *Iniciativa de decreto de la poligonal que integra los talleres de Maestranza; Pachuca Hgo.* Junio 17. <https://www.change.org/p/gobernador-del-estado-de-hidalgo-iniciativa-de-decreto-de-la-poligonal-que-integra-los-talleres-de-maestranza-pachuca-hgo>.
- Chihu Amparán, A. y López Gallegos, A. 2007. La construcción de la identidad colectiva en Alberto Melucci. *Polis*, 125-159.
- Díaz Fernández, Montserrat y Emilio Costa Reparaz. 1994. Metodología de la investigación econométrica. *Documentos de trabajo de la Facultad de CC. Económicas y empresariales*. Facultad de CC. Económicas y empresariales, Doc. O64/94, 2-32. Oviedo: Universidad de Oviedo, 1994.
- Espinosa, Agustín y Guilliania Tapia. 2011. Identidad nacional como fuente subjetiva y social. *Boletín de Psicología*, 102 (julio): 71-87.
- Gómez Campos, Yisel y Erly Arner Reyes. 2008. Caracterización gráfico-teórica de los hitos en el centro histórico de Santiago de Cuba. *Ciencia en su PC*, 80-88.
- Hernández, Elizabeth. 2021. "Yo estoy rescatando La Maestranza", dice secretario de Turismo de Hidalgo. *Milenio*, 12 de junio. <https://www.milenio.com/politica/comunidad/pachuca-yo-estoy-rescatando-la-maestranza-eduardo-banos>.
- Hernández Ramírez, Macarena y Esteban Ruíz-Ballesteros. 2016. Consumo patrimonial: entre el mercado y la cultura. *Chungara*, 49(1).
- ICOMOS (Comité científico Internacional de Turismo Cultural). 1999. *Carta Internacional sobre Turismo Cultural*. México: ICOMOS.
- Mercado, Maldonado y Alejandrina V. Hernández Oliva. 2010. El proceso de construcción de la identidad colectiva. *Convergencia*, 53 (mayo-agosto): 229-251.
- Prats, L. 2005. Concepto y gestión del patrimonio local. *Cuadernos de Antropología Social*, 17-35.
- Quiroz Rothe, Héctor. 2006. Urbanismo reciente y nuevas identidades en México. *Historia Actual Online*, 9: 53-61.
- Rivera Blanco y Salvador Pérez Arroyo. 2000. *Carta de Cracovia*. Cracovia.
- Sobrino, Julián. 2018. *Carta de Sevilla*. Sevilla: Centro de Estudios Andaluces.
- Tamayo, Sergio y Kathrin Wildner. 2005. Espacios e identidades. En Sergio Tama-

- yo y Kathrin Wildner (eds.), *Identidades urbanas*. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana, 11-36.
- Thierauf, Robert J. 1982. *Toma de decisiones por medio de investigación de operaciones*. México: Limusa.
- UNESCO. 1964. *Carta de Venecia*. Venecia, 1964.
- Wildner, Kathrin. 2005. Espacio, lugar e identidad. Apuntes para una etnografía del espacio urbano. En Sergio Tamayo y Kathrin Wildner (eds.), *Identidades urbanas*. México: UAM, 201-227.