

# Historia urbana de la ciudad de La Paz

JOSÉ ANTONIO PÉREZ VENZOR, CARLOS J. CÁCERES MARTÍNEZ,  
CÉSAR RUIZ VERDUGO, JORGE M. AGÚNDEZ ESPINOZA,  
JOSÉ GPE. LOYA RAMÍREZ, GREGORIO LUCERO VEGA, HARUMI FUJITA,  
KARINA BUSTO IBARRA, ALMA CASTRO RIVERA, ALINNE ZAMORA ULLOA,  
GILBERTO PIÑEDA BAÑUELOS, SARAHÍ MONSERRATH NÚÑEZ MÁRQUEZ,  
LORENA LIZÁRRAGA, MANUEL ÁNGELES VILLA, ANTONIETA BARRERA SÁNCHEZ,  
TITO FERNANDO PIÑEDA VERDUGO, HUMBERTO GONZÁLEZ GALVÁN



Universidad Autónoma de Baja California Sur

# Historia urbana de la ciudad de La Paz, Baja California Sur, México

José Antonio Pérez Venzor, Carlos J. Cáceres Martínez,  
César Ruiz Verdugo, Jorge M. Agúndez Espinoza,  
José Guadalupe Loya Ramírez, Gregorio Lucero Vega,  
Harumi Fujita, Karina Busto Ibarra, Alma Castro Rivera,  
Alinne Zamora Ulloa, Gilberto Piñeda Bañuelos,  
Sarahí Montserrath Núñez Márquez, Lorenia Lizárraga,  
Manuel Ángeles Villa, Antonieta Barrera Sánchez,  
Tito Fernando Piñeda Verdugo, Humberto González Galván



Universidad Autónoma de Baja California Sur

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA SUR**

DR. GUSTAVO RODOLFO CRUZ CHÁVEZ  
Rector

DR. DANTE ARTURO SALGADO GONZÁLEZ  
Secretario General

DR. ALBERTO FRANCISCO TORRES GARCÍA  
Secretario de Administración y Finanzas

LIC. JORGE RICARDO FUENTES MALDONADO  
Director de Difusión Cultural y Extensión Universitaria

LIC. LUIS CHIHUAHUA LUJÁN  
Jefe del Departamento Editorial

- D. R. © José Antonio Pérez Venzor, Carlos J. Cáceres Martínez, César Ruiz Verdugo, Jorge M. Agúndez Espinoza, José Guadalupe Loya Ramírez, Gregorio Lucero Vega, Harumi Fujita, Karina Busto Ibarra, Alma Castro Rivera, Alinne Zamora Ulloa, Gilberto Piñeda Bañuelos, Sarahí Monserrath Núñez Márquez, Lorenia Lizárraga, Manuel Ángeles Villa, Antonieta Barrera Sánchez, Tito Fernando Piñeda Verdugo y Humberto González Galván.
- D. R. © Universidad Autónoma de Baja California Sur  
Carretera al sur km 5.5, La Paz, BCS.

Primera edición, 2018

ISBN: 978-607-7777-98-4

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de este libro puede ser reproducida, archivada o transmitida, en cualquier sistema –electrónico, mecánico, de fotorreproducción, de almacenamiento en memoria o cualquier otro–, sin hacerse acreedor a las sanciones establecidas en las leyes, salvo con el permiso escrito del titular del *copyright*. Las características tipográficas, de composición, diseño, formato y corrección son propiedad de los editores.

Cuidado de la edición: César Daniel Mora Hernández

Diseño de portada: Ecatl Alam López Jiménez

Formación electrónica: David Burciaga Lozoya

HECHO EN MÉXICO

# Contenido

Presentación.....	9
Introducción.....	12
Propósito.....	17
Metodología y contenido.....	17
Capítulo I	
La geología como patrimonio cultural en el valle de La Paz sin ciudad.....	20
Conceptos geológicos teóricos.....	21
El sistema geológico de Baja California Sur.....	30
Geología local: La Paz y sus alrededores, antes y después de su fundación.....	39
La Geología y las construcciones de La Paz.....	42
El uso de los recursos naturales litológicos (materiales dimensionables) en la construcción urbana la ciudad de La Paz.....	42
Capítulo II	
Historia natural de la ensenada de La Paz, Baja California Sur.....	46
Registros históricos.....	48
Historia natural.....	49

Algas Marinas .....	51
Manglares .....	53
Zooplancton.....	55
Invertebrados bentónicos .....	56
Vertebrados.....	59
La comunidad humana.....	64

### Capítulo III

El valle de La Paz sin ciudad: la biodiversidad terrestre como patrimonio cultural .....	67
El hombre en América.....	68
El escenario.....	70
La biodiversidad.....	72
Las comunidades vegetales de BCS y la bahía de La Paz.....	74
La flora.....	76
Conclusiones.....	83

### Capítulo IV

Una percepción histórica del agua dulce en la ciudad de La Paz.....	86
Primeros intentos para conquistar el valle de La Paz.....	87
Ecología del valle de La Paz.....	89
Fuentes de agua originales de la ciudad de La Paz.....	93
Primer alumbramiento de agua en la ciudad de la Paz .....	95
Requerimientos históricos de agua para La Paz.....	97
Estatus hidráulico durante el último siglo .....	97
Estatus del acuífero de La Paz en el siglo XXI .....	100
Uso sustentable del recurso agua.....	103

### Capítulo V

La bahía, el valle y la sierra de La Paz: los grupos indígenas cazadores-recolectores- pescadores .....	105
Patrón de asentamiento .....	105
Cronología .....	108
Tipología y tecnología de herramientas y ornamentos .....	109

Sitios ceremoniales.....	112
Costumbres funerarias.....	114
Poblamiento de la península de Baja California .....	115
Conclusión .....	119
Agradecimientos.....	120
Bibliografía.....	121
Anexos.....	145
Capítulo I .....	145

## Capítulo VI

### Caminos marítimos y rutas comerciales de una ciudad

portuaria: orígenes y esplendor de La Paz.....	195
Las compañías navieras.....	197
Las rutas comerciales.....	203
Comercio exterior y movimiento marítimo .....	205
Las mercancías .....	207
Desarrollo urbano y demográfico .....	212
Conclusiones.....	215

## Capítulo VII

Patrimonio natural y edificado de la ciudad de La Paz.....	217
Patrimonio natural .....	219
Patrimonio Edificado .....	228

## Capítulo VIII

### Arquitectura paceña: testimonio

histórico de una joven ciudad.....	241
Antecedentes .....	245
Las etapas de cambio urbano-arquitectónico en la ciudad .....	247
Arquitectura Paceña del siglo XIX: del establecimiento hasta la primera intervención pre-moderna.....	249
Arquitectura paceña del siglo XX: La modernidad.....	253
Arquitectura paceña de finales del siglo XX a la actualidad: el espacio dividido y global .....	256
A manera de conclusión .....	259

## Capítulo IX

Historia y economía urbana de la ciudad de La Paz.....	261
La lógica de mercado en una economía urbana .....	263
Economía urbana de La Paz capital: ruptura y continuidad histórica .....	268
La Paz capital: Arquitectura de la ciudad (centro histórico y centralidades urbanas) .....	276
A manera de conclusión .....	287

## Capítulo X

Modelos de desarrollo urbano de La Paz en el último cuarto del siglo XX y las primeras décadas del siglo XXI.....	289
Hacia una teorización de la ciudad de La Paz .....	290
Evoluciones: de la ciudad tradicional a la ciudad neoliberal .....	294

## Capítulo XI

La Iglesia católica: esencia y presencia en la realidad histórica de la ciudad-puerto de La Paz .....	312
La Iglesia católica en el territorio sudpeninsular: un recuento histórico .....	314
Diócesis: gobierno pastoral, prácticas religiosas y comunidad católica en la ciudad de La Paz .....	319

## Capítulo XII

El malecón: una mirada a la ciudad de La Paz desde un espacio público .....	329
Pensar la ciudad .....	330
Mirar la ciudad.....	337
La ciudad como dispositivo disciplinario .....	343
Prácticas de espacio.....	347
El malecón de la ciudad: prácticas históricas.....	348

## Epílogo

Puerto-ciudad de La Paz, BCS; cosmos de una morada.....	356
Echar a andar y doble anticipación hermenéutica .....	356
Otto F. Bollnow: el ser humano y su casa.....	358

Martin Heidegger: el ser y su cabaña.....	359
Ciudad(es)... culturas originarias .....	360
Primera mirada de reojo a lo abierto en el camino.....	361
Bahía y puerto de La Paz: para seguir andando en clave homo viator.....	369
El Torreón del Renegado.....	370
Bahía y puerto de La Paz: para ir llegando, provisionales, abiertos .....	374
 Bibliografía.....	 377
 Anexo.....	 392
Arquitectura Paceña del siglo XIX: del establecimiento a la primera intervención pre-moderna .....	404
Arquitectura paceña del siglo XX: La modernidad.....	413
Arquitectura paceña de finales del siglo XX a la actualidad: el espacio dividido y global .....	422
 Sobre los autores .....	 452



# Presentación

El libro *Historia urbana de la ciudad de La Paz, Baja California Sur, México*, se diseñó como un trabajo multidisciplinar de divulgación a partir de un proyecto de investigación permanente que se lleva a cabo en el Centro de Documentación de Historia Urbana (CEDOHU-UABCS) adscrito al Departamento Académico de Economía de la Universidad Autónoma de Baja California Sur: *Historia urbana: economía, ciudad y patrimonio cultural*.

Se trata de un estudio del territorio marino y terrestre que ha sido ocupado en forma definitiva por la ciudad de La Paz, un espacio mucho más amplio que la propia ciudad, interpretado con miradas y pensamientos diferentes que puede permitir al lector imaginar la diversidad del espacio en un periodo de muy larga duración, recorriendo los doce capítulos y el epílogo que le dan contenido a una Historia urbana de la ciudad de La Paz.

Al final, hemos dividido el libro en dos partes: “La Paz sin ciudad” y “La Paz con ciudad”.

“La Paz sin ciudad” es un recorrido por la historia natural del espacio que dio sustento material a la formación de un puerto y una ciudad: la geología y las formaciones geológicas, la biología de la diversidad marina y terrestre, la hidrología y las formaciones hidrológicas superficiales y subterráneas, para concluir con la presencia humana originaria que desconoce la agricultura y la ganadería; mientras que “La Paz con ciudad”

es un recorrido que va transformando gradualmente el paisaje natural en un paisaje urbano todavía desconocido en el siglo XVIII que las rutas de navegación, los descubrimientos de los lugares estratégicos y la abundancia de recursos naturales dieron la pauta a la presencia de una economía de mercado que, al paso de dos siglos, gradualmente dio forma a La Paz como ciudad capitalista basada en la administración pública, el comercio, el turismo y el sector inmobiliario.

La historia de La Paz no inicia con la ocupación colonial a la península por Hernán Cortés, Sebastián Vizcaíno, Isidro Atondo y Antillón; Eusebio Kino, Jaime Bravo y Juan de Ugarte entre 1535 y 1720; ni con la distribución del sitio de La Paz a Don José Espinoza en 1811; es una historia de mucha más larga duración, es una historia milenaria si nos referimos a los indígenas que poblaron las islas de la bahía, el valle y las montañas de La Paz; y una historia de millones de años si nos referimos al material geológico con las que se construyeron las edificaciones y las calles de la ciudad de La Paz con piedras, arenas y arcillas; y a la biodiversidad marina y terrestre que sirvió de base material y alimento a los pobladores originarios durante miles de años con peces, moluscos, frutos silvestres y animales terrestres.

Si las rutas de navegación de compañías extranjeras determinaron la formación de un puerto comercial en La Paz en el siglo XIX y su posterior transformación en ciudad capitalista, hubo una ruta de navegación previa al iniciar el siglo XVIII que fue la que emprendieron Jaime Bravo y Juan de Ugarte desde la Misión de Nuestra Señora de Loreto para fundar la de Nuestra Señora del Pilar de La Paz en la loma al sur del arroyo central que desembocaba en la ensenada; aunque quedó abandonada a lo largo de la segunda mitad del siglo XVIII, esta ocupación practicada por los jesuitas se repite con el establecimiento de campamentos perleros y un embarcadero para el comercio de la plata que se extraía en un poblado minero que se llamó Santa Ana, al sureste de la ensenada de La Paz, formado por Manuel de Ocio.

La naturaleza de la ensenada, la costa, las montañas y el valle de La Paz no había sufrido grandes modificaciones a lo largo del siglo XIX, aunque la formación urbana de la ciudad-puerto de La Paz como ciudad comercial ya era notable, así permaneció hasta el segundo tercio del siglo XX, sin embargo, todo cambió en las últimas dos décadas de ese siglo que coincide con la aplicación del modelo capitalista neoliberal a escala mundial que se refleja inmediatamente en las prácticas sociales del espacio público

de las ciudades, los cambios radicales en el uso de suelo y las edificaciones del espacio privado determinado por el sector inmobiliario. La Paz no fue la excepción.

La formación científico-técnica y académica de los autores y autoras de *Historia urbana de la ciudad de La Paz, Baja California Sur, México*, al ser diversa, su narrativa es de la misma manera, sin embargo, cada uno de los capítulos han sido concatenados con la idea de una historia general de la ciudad de muy larga duración que se conecta en cada momento con el pasado y con el futuro de la mancha urbana de La Paz y de su entorno natural.

UABCS, febrero de 2016  
Gilberto Piñeda Bañuelos

# Introducción

El territorio ocupado ahora por la ciudad de La Paz frente a la barra arenosa de El Mogote, estuvo dividido por un gran arroyo central que desembocaba en una gran planicie: el delta del arroyo, que ahora forma parte del lugar más antiguo de la ciudad; a sus costados con dos grandes lomas de pendiente suave, la loma norte-noreste y la loma sur-suroeste rodeada de cerros conocidos ahora como los cerros de La Calavera, Los Sanjuanes, El Piojillo, Atravesado, entre otros; y por el otro extremo, la zona costera de abundantes manglares a lo largo de la ensenada de la bahía de La Paz.

Este territorio marino y terrestre estuvo habitado durante miles de años por grupos indígenas cazadores, recolectores y pescadores que construyeron sus propios recorridos por los cerros, la zona costera y las islas cercanas como las conocidas ahora como Espíritu Santo y Cerralvo; estos grupos indígenas se extinguieron a causa de la ocupación colonial y quedan de ellos solamente vestigios arqueológicos de gran valor histórico.

Hubo varios intentos de fundar un asentamiento permanente en este territorio, los más relevantes fueron el intento de 1535 con la llegada de Hernán Cortés y en 1720 con el establecimiento de la misión de Nuestra Señora de La Paz por los padres Jaime Bravo, Juan de Ugarte y Clemente Guillén, este último permaneció en la cuesta de la loma sur-suroeste del

arroyo central hasta 1748; sin embargo, el asentamiento permanente del puerto de La Paz no fue sino hasta las primeras décadas del siglo XIX.

Antes y después del asentamiento permanente de La Paz, los caminos marítimos del golfo de California eran recorridos por embarcaciones de todo tipo, pasando de la vela en el siglo XVI al vapor a fines del siglo XIX. La comunicación marítima fue determinante en la formación y desarrollo de la ciudad-puerto de La Paz, que no solo fue un lugar territorialmente estratégico sino el punto distribuidor de mercancías más importante en el sur de la península de Baja California y nodo de conexión con otros puertos del Pacífico.

El capitalismo global que empezó a trascender a finales del siglo XIX, exportó capitales a todas partes junto a sus modelos urbanos y su arquitectura, y la península de la Baja California no fue la excepción, pues en el siglo XIX tuvimos fuertes inversiones extranjeras en la minería, francesa en el norte y norteamericana en la zona minera de El Triunfo, cercana a la ciudad de La Paz; sin embargo a partir del último cuarto del siglo XX ha dejado mucho menor margen de maniobra a las manifestaciones locales de la economía, la arquitectura y del urbanismo.

La ciudad histórica del siglo XIX y de principios del siglo XX, tomando el plano de 1907 que se encuentra en el Archivo Histórico Pablo L. Martínez, abarca una poligonal de 4.8 millones de metros cuadrados formado por las calles Gobernador, Frontera, Duodécima y calle sin nombre, que corresponde en la actualidad a las calles Álvaro Obregón, H. Colegio Militar; Marcelo Rubio Ruíz, Sonora y línea de costa desde la calle Sonora hasta el límite norte del antiguo palmar de Abaroa que corresponde al entronque de las calles Márquez de León, Abasolo y Álvaro Obregón.

Actualmente la ciudad tiene más de 98 millones de metros cuadrados, y en la ciudad histórica que corresponde a los 4.8 millones de metros cuadrados citados, se ubican actualmente nueve Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB's urbanas) definidas por el INEGI, que corresponden a las actuales colonias Esterito, Zona Comercial, Zona Central, una parte de las colonias Pueblo Nuevo, El Manglito, Colina de la Cruz y La Ladrillera; es en esta centralidad histórica donde se ubican precisamente los puntos de encuentro en espacios públicos de la población paceña, nativa y migrante, donde se desarrollan actividades comerciales, turísticas, religiosas, culturales y hasta manifestaciones sociales, y donde todavía se encuentran las viviendas habitadas por una parte importante de la población paceña, aunque cada vez en menor proporción.

En medio de estos dos barrios, durante la primera mitad del siglo XX y las primeras dos décadas de la segunda mitad, se concentraba la mayor parte de la vida urbana de la ciudad: el Malecón, el jardín Velasco, la *plaza* como la conocen los paceños, la Casa de Gobierno, la parroquia de Nuestra Señora de La Paz y el templo masónico; eran cinco espacios urbanos fundamentales de la ciudad donde se desarrollaban las festividades, los actos cívicos y los carnavales; donde se concentraba la administración pública del territorio; donde se desarrollaban las festividades y ceremonias religiosas incluyendo la partida de los cortejos fúnebres hacia el panteón de Los Sanjuanes que se encontraba fuera de la ciudad frente a los hornos donde se cocinaban ladrillos con los que se construyó la ciudad por varias décadas; y es en el centro donde también se llevaban a cabo las ceremonias de la masonería paceña; alrededor de ellas estaban las principales escuelas de la ciudad: las escuelas número 1 (Miguel Hidalgo, antigua Ignacio Allende), la número 2 (Melchor Ocampo), la número 3 (18 de marzo), el jardín Cristóbal Colón, la secundaria y la preparatoria Morelos, la Sala Ibo, la Escuela de Música. Muy cerca de la plaza, el correo y telégrafo, el cine Juárez, el mercado Madero y el palacio Municipal, éste último, sirvió sucesivamente como delegación, oficinas del naciente Partido Nacional Revolucionario y oficinas de la zona militar; muy cerca de ahí la emblemática Perla de La Paz, la ya destruida edificación de la Torre Eiffel y los nuevos comercios como La Palma, El Baratero Cumbre y la Primavera; en la loma sur muy cerca se encontraba el cuartel militar en la actual calle Revolución entre Ocampo y Degollado; y en la loma norte el hospital Salvatierra rumbo al barrio El Esterito y hacia el oeste la cárcel pública a un costado de las oficinas de la Delegación en el antiguo edificio Sobarzo.

A lo largo y ancho de este espacio urbano central de La Paz se encontraban las fondas, las cantinas, los billares, las peluquerías, la emblemática nevería Flor de La Paz, las tiendas de abarrotes, las panaderías, las academias comerciales; mientras que en la playa, el malecón era un lugar de encuentro de todos los sectores sociales de los barrios El Esterito, El Manglito y el Centro, que confluían en la media glorieta del emblemático Kiosco del Malecón, en el muelle fiscal y en el muellecito de madera frente al parquecito Cuauhtémoc, muy cerca de la planta eléctrica primero y después de la distribuidora Ford; es frente al malecón donde se encuentran los emblemáticos hoteles Perla y Los Arcos, con sus propias cantinas, también muy emblemáticas.

En la parte central es donde se encontraban la mayor parte de las edificaciones más grandes donde vivían las familias de empleados, comerciantes y funcionarios de la administración pública, la mayor parte de ellas procedentes de las familias paceñas del siglo XIX y las que llegaron a vivir en la primera mitad del siglo XX; aquí las edificaciones eran muy altas, si eran planas tenían techos de terrado y vigas de madera, muros de ladrillo o de adobe muy anchos, las vanos en sentido rectangular vertical, la mayoría enmarcados y con remate, otros con arcos de medio punto o cortados, de mayor altura a la entrada de las edificaciones; en su mayoría con remates de pretil, cornisas; columnas adosadas y redondeadas si se encontraban en alguna esquina de La Paz; si eran de dos aguas, las casas en su mayoría tenían techo de tejamanil; todavía en la mitad del siglo XX se encontraban muchas huertas y molinos de viento de fierro galvanizado en toda la ciudad que sustraían el agua del subsuelo para el consumo humano y riego.

Mientras que en los barrios históricos, sobre todo en El Esterito, aunque no dominaban, había edificaciones de la arquitectura tradicional paceña, con techumbre plana con vigas de madera, muy altas y de paredes gruesas que por lo general se ubicaban en predios muy grandes, de 50 por 50 metros, algunas de ellas con molinos de viento; basta ir al antiguo Hospital Salvatierra construido a finales del siglo XIX, actualmente la Casa de la Cultura, y todavía se verán algunas edificaciones antiguas a sus alrededores; sin embargo, hay que decir que en El Esterito como en El Manglito dominaban las casas de ladrillo aparente y de madera con techo inclinado de palma y ocasionalmente de tejamanil, y en menor escala edificaciones de vara trabada; en el caso de El Manglito, hay que destacar de la historia de la primera mitad del siglo XX predios y edificaciones que fueron referentes de todo paceño y paceña, como es el predio y edificio conocido como *La Inalámbrica*, edificación emblemática; además de varias casas de ladrillo aparente y madera que todavía existen.

Es importante destacar que el material geológico que tiene una historia de millones de años, ha sido fuente de materia prima, por un lado de la urbanización, y por otro lado de la arquitectura vernácula y tradicional de las edificaciones desde la fundación de la ciudad (arena, piedra, arcilla), así como el material marino (concheros) y vegetación de la zona (palo de arco, cardón, palma); al mismo tiempo, este espacio urbano central, sobre todo la parte baja de la ciudad, que es la antigua ciudad de La Paz, ha sido históricamente muy vulnerable por tres principales razones: 1) por

estar en una zona costera que es blanco recurrente de ciclones; 2) porque desembocan en él al menos cuatro vertientes de arroyos, uno de ellos muy grande que ha dividido a la ciudad en Norte y Sur, el gran arroyo central que es la actual calle 16 de septiembre; el arroyo que desemboca en el barrio El Esterito, el arroyo contiguo al central que desemboca en la actual calle Rosales y el gran arroyo del Palo que desemboca en los barrios del Manglito e Inalámbrica, lo que ahora son las calles 5 de febrero, Cuauhtémoc, Sonora, Sinaloa y Nayarit; que en épocas de lluvias, que son pocas, y de ciclones sobre todo entre septiembre y octubre, acarrea abundantes caudales de agua, arena, vegetación y basura; y 3) porque en la parte baja de la ciudad se encuentra el antiguo delta del arroyo central a menos de un metro sobre el nivel medio del mar.

Invariablemente, el proceso de urbanización de los últimos 30 años que ha alcanzado las faldas de los cerros en la zona este-noreste, así como la parte plana sur-suroeste de la ciudad de La Paz, ha reforzado las agravantes en épocas de lluvia y ciclones en dos sentidos: 1) el grado de absorción del agua se ha reducido con la pavimentación y edificaciones, y 2) por el mismo motivo la velocidad del agua aumenta, lo que ocasiona mayores afectaciones a su paso por la ciudad y su desembocadura a la ensenada.

Por otra parte, hay que decir que el crecimiento urbano concéntrico de la ciudad que conocimos desde la segunda mitad del siglo XIX y hasta la década de 1970 a partir de la ciudad histórica, empezó a cambiar radicalmente en el último cuarto del siglo XX para transformarse, en unos cuantos años, en un agregado urbano muy poblado que presenta las características de una ciudad lineal hacia la carretera al Sur con desarrollos inmobiliarios financiados sobre todo por el Infonavit, el Fovissste y el Invi, y en menor medida por la banca privada; y por la costa hacia el Mogote y hacia Pichilingüe un desarrollo urbano menos poblado, pero no menos importante, fomentado por un desarrollo inmobiliario y turístico, actual tendencia del modelo urbano de desarrollo para La Paz, fomentado por el sector capitalista de la industria de la construcción e inmobiliaria, que también se refleja en diferentes partes de la ciudad con las manzanas residenciales privadas que proliferan dentro de la mancha urbana.

La morfología urbana de la ciudad histórica de La Paz capital tiene su epicentro en el antiguo muelle fiscal, flanqueado por la playa sur y norte, a partir del cual se forma una traza urbana irregular en la parte baja y, en la parte alta en forma concéntrica, una traza urbana ortogonal planificada desde mediados del siglo XIX. Los habitantes de la ciudad han utilizado



el espacio público más representativo de uso común, como por ejemplo la playa y su Malecón, la plaza, los barrios y los templos religiosos dominando entre ellos los templos católicos (parroquias y capillas) donde los paceños han practicado históricamente la ciudad.

Una interpretación y explicación de la ciudad a lo largo de este proceso histórico del desarrollo urbano de la ciudad de La Paz, invariablemente pasa por conocer previamente lo que había en un vasto territorio marino y terrestre como son la ensenada de la bahía, la sierra y el valle de La Paz sin ciudad.

## **Propósito**

Reconstruir una historia urbana del territorio donde se fundó la ciudad de La Paz, considerando como punto de partida al patrimonio natural en general y geológico en particular como patrimonio cultural; explicar los orígenes de la ciudad como puerto marítimo-comercial y el proceso seguido por la economía urbana desde el siglo XIX hasta la actualidad, así como las transformaciones de la arquitectura y su traza urbana; identificar los cambios de los modelos de urbanización aplicados para la ciudad a partir de la construcción de la carretera transpeninsular y la puesta en operación de los transbordadores hasta nuestros días; caracterizar al patrimonio cultural edificado identificando los inmuebles históricos emblemáticos de la administración y espacios públicos, de la iglesia y del comercio; reflexionar acerca de lo urbano y la ciudad; y sobre las prácticas sociales, culturales religiosas y el uso de los espacios públicos.

## **Metodología y contenido**

El paisaje urbano y natural que ahora conocemos en el territorio ocupado por la ciudad de La Paz durante el siglo XIX ya no es el mismo. Habría que imaginarse la biodiversidad marina y terrestre de la ensenada, la bahía y el valle de La Paz que existió por miles de años y junto con ella la economía de apropiación que todavía existía en la primera mitad de la época colonial; explicar el proceso histórico de las transformaciones urbanas del último

cuarto del siglo XX y la primera década del siglo XXI en donde el modelo neoliberal de desarrollo ha determinado la morfología urbana, el uso del suelo y la arquitectura de la ciudad en la actualidad.

Por lo tanto, el criterio metodológico de exposición es en primer lugar, reconstruir la historia natural del territorio actualmente ocupado por la ciudad, para lo cual es necesario adoptar a la geología y a la biodiversidad marina y terrestre como patrimonio cultural que nos permita orientar el imaginario del paisaje natural en el territorio y las prácticas sociales de los cazadores-recolectores-pescadores, que después fue ocupado por la ciudad-puerto de La Paz. En segundo lugar, considerar a La Paz como ciudad históricamente comercial que surgió como puerto y se mantuvo en contacto con el exterior por la vía marítima; interpretar las transformaciones de la economía urbana, la traza de la ciudad y su arquitectura a partir de la fundación de la ciudad, que permita explicar las razones que dieron lugar a la extinción del patrimonio cultural edificado, y la transformación del modelo de desarrollo urbano a partir del último tercio del siglo XX; e identificar las prácticas sociales de la ciudad por el uso permanente de los espacios públicos asociados al esparcimiento y la práctica religiosa, principalmente.

La estructura del libro seguirá este criterio de exposición, por lo tanto ha sido dividido en dos partes y un epílogo donde cada autor y autora ofrece sus aportaciones: en la primera parte se encuentra La Paz sin ciudad, donde participan Carlos Cáceres Martínez, César Ruiz Verdugo, José Antonio Pérez Venzor, Jorge Agúndez Espinoza, José Guadalupe Loya Ramírez, Gregorio Lucero Vega y Harumi Fujita; en la segunda parte está La Paz con ciudad donde participan Karina Busto Ibarra, Alma Castro Rivera, Alinne Zamora Ulloa, Gilberto Piñeda Bañuelos, Sarahí Monserrath Núñez Márquez, Lorenia Lizárraga, Manuel Ángeles Villa, Antonieta Barrera Sánchez y Tito Fernando Piñeda Verdugo; y en el epílogo se encuentra una aportación filosófica sobre el *cosmos de una morada* de Humberto González Galván.

Primera parte

# La Paz sin ciudad

## Capítulo I

# La geología como patrimonio cultural en el valle de La Paz sin ciudad

José Antonio Pérez Venzor

Este capítulo está dedicado a difundir los valores patrimoniales (geológicos) de una región, con su propia historia, cultura y desarrollo controlados por las fronteras naturales de la geología. El capítulo implica resumir el conocimiento geológico del estado de Baja California Sur (BCS) con la finalidad de resaltar la importancia de la geología en la sociedad, poniendo como ejemplo a la ciudad y puerto de La Paz, a través de su desarrollo urbanístico, (relacionando sus construcciones y entorno geológico). La mejor manera de iniciar este capítulo es planteando la idea central, que es transmitir la relación entre la geología y población como un potencial para cualquier sociedad que busque un desarrollo sustentable y armónico con la naturaleza en una región, estado o nación.

El orden de ideas del capítulo quedó estructurado con una introducción que expone de manera filosófica a la geología como ciencia estratégica en el desarrollo de la sociedad, además, de conceptualizar a la ciencia como un conjunto de conocimientos resultados de la inquietud, curiosidad, necesidad y bienestar social. La introducción es seguida por conceptos teóricos, planteando a la geología como una ciencia dinámica y armónica que se refleja en sus disciplinas y su relación con otras ciencias. Posterior a los conceptos teóricos, está el apartado de geología regional o procesos geológicos presentes en Baja California Sur, descrito éste como un laboratorio geológico relacionado estrechamente con la evolución geológica

del occidente de México. En este apartado se reconsideran los conceptos teóricos para explicar la evolución de la península a través del tiempo geológico hasta su separación de la parte continental de México. Además, se hace énfasis en la faja volcánica de la Giganta. Lo anterior como preámbulo a la geología local (sistema geológico de la Paz y sus alrededores), aquí son referidas de manera puntual las rocas que afloran en los alrededores de La Paz. Finalmente la geología es planteada como una ciencia estratégica para el desarrollo de una región específicamente con la ciudad de La Paz. Y en donde la oferta educativa de geología del Departamento Académico de Ciencias de La Tierra de la UABCS es pertinente en la sociedad.

## Conceptos geológicos teóricos

Con la finalidad de alcanzar los objetivos del capítulo, es pertinente plantear de forma resumida algunos conceptos geológicos teóricos que ayudarán al entendimiento del capítulo.

**Sistema.-** El hombre a lo largo de su historia ha desarrollado y acumulado conocimiento. Este conocimiento nace del temor a lo desconocido y por la ignorancia de su entorno. Ambos son superados en medida que el conocimiento es adquirido. Finalmente ese conocimiento le da poder para ser aplicado en beneficio de la sociedad y hacia sus circunstancias. Lo anterior ha dado como consecuencia el desarrollo del concepto de ciencia como es al caso de la Geología que es la ciencia que estudia el origen, formación, evolución, historia, procesos, recursos del planeta Tierra. Para lograr lo anterior la geología se auxilia de ciencias básicas tales como: Física, Química, Biología entre otras. Así como en un conjunto de ciencias geológicas.

Sin embargo dada la complejidad del entorno y su relación con la sociedad se han desarrollado diferentes aproximaciones hacia el conocimiento, una de esas aproximaciones es el enfoque de sistema. Entendiendo por sistema cualquier parte del universo que deseamos estudiar en este caso el ejemplo será el sistema geológico de la región de La Paz (valle de La Paz). Un sistema está caracterizado por: elementos o componentes, fronteras, tipo de sistema, variables, nivel de resolución, entorno, recursos y propiedades estado, y dinámica. Los componentes del sistema son aquellos que lo definen como tal. En el caso del sistema

geológico de la región de La Paz, sus componentes fundamentales son: rocas, suelo, agua, vegetación, vida y atmósfera (ver en anexo figura 1). Todos estos componentes interactúan entre sí. Las fronteras del sistema son definidas en función del intercambio de materia y energía con su entorno inmediato, de esta manera hablamos de sistema abierto cuando hay intercambio materia y energía, el sistema se considera cerrado si existe intercambio de energía, pero no materia, finalmente el sistema aislado es aquel que no intercambia ni materia ni energía. En el contexto anterior la región de La Paz es un sistema geológico abierto. Las fronteras del sistema, pueden ser permeables o impermeables si permiten o no el paso de materia o energía y son fijas o móviles. La región de La Paz, es un sistema geológico con fronteras móviles y permeables. En un sistema determinado los componentes también pueden ser las variables, así en el caso del sistema geológico de la región de La Paz, las variables son los diferentes tipos de rocas (ígneas, sedimentarias, metamórficas) y su evolución, la diversidad en la manifestación de la vida (unicelular, multicelular), la distribución del agua (oasis, arroyos, valles, subsuelo entre otros) y suelo (origen, profundidad, composición entre otras).

En un sistema el nivel de resolución es la escala de aproximación al conocimiento que puede ser macro, meso y microscópica, siguiendo con el ejemplo del sistema geológico de la región de La Paz, podemos estudiar sus componentes a nivel general representados por la sierra de la Giganta, la región de Los Cabos, el golfo de California, valle de La Paz-El Carrizal y a nivel local (geología de los alrededores de La Paz) como las estribaciones meridionales, los límites septentrionales del Complejo Plutónico de La Paz (sierras de las Cruces y el Novillo), el valle de La Paz, valle el Coyote), o puede ser puntual geología de la ciudad de La Paz (cerros aledaños a La Paz y sus valles). El entorno es su ambiente inmediato que nos permite establecer la relación que existe entre el sistema (sus componentes) con el ambiente inmediato. En el caso de la ciudad, de La Paz, el entorno geológico inmediato son los cerros aledaños (Atravesado, los Panteones, el Piojillo, la Capilla entre otros), estos a su vez corresponden a un entorno relacionado con las provincias faja volcánica de la Giganta y Complejo Plutónico de La Paz. Estas provincias a su vez pertenecen a un entorno asociado a procesos de subducción y vulcanismo en tiempo y espacio diferente. De tal suerte que para entender las relaciones del sistema geológico de La Paz, debemos conocer las características de sus componentes y su entorno.

En un sistema el concepto de equilibrio es fundamental y puede dividirse en tres tipos: equilibrio mecánico, material y térmico. También, el equilibrio puede ser estable, metaestable o inestable dependiendo de cómo sea la respuesta del sistema ante un agente externo perturbador. El poder predecir el equilibrio y comportamiento de un sistema depende del conocimiento de las relaciones que existen entre sus variables. Lo anterior nos da conocimiento sobre las propiedades y recursos de cada componente del sistema. En el caso del sistema geológico de la región de La Paz, es importante conocer y entender el estado de equilibrio entre los componentes para predecir su comportamiento. De esta manera el conocimiento podrá ser utilizado para una mejor conservación y aprovechamiento del sistema, sin alterar sus propiedades fundamentales ni el equilibrio entre sus componentes, para evitar reacciones irreversibles.

En un sistema cada componente (subsistema) que interactúan entre sí, puede ser separado y convertirse en sistema. En el caso de los componentes del sistema geológico de la región de La Paz, sus componentes roca, agua, suelo, vida, atmósfera, interactúan entre sí. Sin embargo, estos componentes, pueden ser manejados como sistemas a diferentes niveles de resolución, en función de lo que se quiera conocer.

En el caso que nos ocupa uno de los componentes (subsistema) fundamentales del sistema geológico de la región de La Paz, son las rocas. Éstas pueden ser consideradas como un sistema, formado por elementos como: tipo, distribución, edad, estructura, textura, recursos, asociación y origen de las rocas.

**El tiempo geológico.-** El concepto de tiempo geológico es algo extraño y difícil de concebir para muchos no geólogos, ya que las personas estamos acostumbradas a tratar con incrementos de tiempo medibles en horas, días, semanas, años siglos o miles de años, pero no en millones de años como es el caso de los 4,500 millones de años que es la edad calculada para la Tierra. Esta cantidad de millones de años para la mente humana es difícil de comprender y aceptar.

En las ciencias geológicas el concepto del tiempo geológico es importante ya que la mayoría de los procesos geológicos por ejemplo los ciclos de las rocas, el tectónico, el geohidrológico, el geoquímico, o las corrientes convectivas del interior de la Tierra (motor de la tectónica de placas), son lentos y tan graduales que requieren de lapsos de millones de años para alcanzar resultados significativos. La formación de un arco volcánico como efecto de un proceso de subducción, o la formación de una

cuenca como la de San José del Cabo en BCS, o la de un mar (golfo de California) u océano (océano Pacífico), requiere de millones de años.

En las ciencias geológicas desde el principio se aceptaba que el tiempo geológico era extremadamente largo. Sin embargo, no existían métodos para obtener con precisión la edad de la Tierra, fue con el descubrimiento de la radioactividad en 1896 y su aplicación en datación geológica en 1905 que se ha podido establecer con exactitud la edad de la Tierra y el concepto de tiempo geológico.

Una analogía del tiempo geológico, considerando la edad de la Tierra que se estima en 4,500 millones de años, con un año, fue realizada por Tarbuck y Lutgens (2010), a esa escala las rocas más antiguas que conocemos tienen fechas de mediados de marzo, los seres vivos aparecieron en el mar por primera vez en mayo, las plantas y los animales terrestres emigraron a finales de noviembre. Las amplias ciénagas que formaron los depósitos de carbón florecieron aproximadamente durante cuatro días a principios de diciembre. Los dinosaurios dominaron la Tierra a mediados de diciembre pero desaparecieron el día 26 de diciembre más o menos a la vez que se levantaron por primera vez las Montañas Rocallosas. Criaturas de aspecto humano aparecieron en algún momento de la tarde del 31 de diciembre y los casquetes polares más recientes empezaron a retroceder desde el área de los grandes lagos y el norte de Europa alrededor del minuto y 15 segundos antes de la media noche del día 31 de diciembre. Roma domino al mundo occidental durante cinco segundos, desde las 11 h 59, 45 segundos hasta las 11 h 59, 50 segundos. Colón descubrió América tres segundos antes de la media noche y la ciencia de la Geología nació con los escritos de James Hutton pasando un poco el último segundo del final de nuestro memorable año.

**Estructura interna de la Tierra.-** La dinámica de la Tierra refleja la estructura interna, externa y evolución así como los procesos que actuaron en la Tierra y actuarán a través del tiempo geológico (miles de millones de años). Su dinámica actual obedece a la relación entre las fuerzas interna y externa, llamados proceso endógenos y exógenos respectivamente, que actúan liberando la energía a través de volcanes, terremotos, movimientos tectónicos y destruyendo o construyendo parte del relieve terrestre en donde el tiempo geológico es factor determinante (Araña y Ruiz 1974; Gill y Robin, 2010; Wilson M., 1989, Winter 2010).

Uno de los principales retos del conocimiento científico es adquirir información del interior de la Tierra para conocer su estructura,



composición, estado térmico, su dinámica, su energía, procesos relacionados y aprovechamiento. Ese conocimiento es adquirido por métodos directos (meteoritos, rocas, pozos, minas, volcanes y enclaves) y o indirectos (geofísica mediante la sismología y gravimetría). La incesante lluvia de meteoritos en la superficie del planeta ha permitido a los científicos estudiar especímenes de rocas de un gran espectro del Sistema Solar. La mayor parte de los meteoritos difieren de las composiciones presentes en nuestro planeta, sin embargo, los meteoritos conocidos como condritos, poseen una composición que apoya las teorías del origen de la constitución química de la Tierra (Rollinson, 1993).

Las propiedades físicas de las rocas (magnéticas, eléctricas), químicas (composición química, punto de cristalización, punto de fusión, equilibrio) y su composición (mineralogía, geoquímica e isotópica), permiten aplicar los conceptos de la física y de la química a las rocas y desarrollar el campo de la geofísica y geoquímica respectivamente.

La energía liberada por el planeta de manera natural (sismos, terremotos), o de manera artificial (explosiones nucleares), genera energía en forma de ondas sísmicas que son vibraciones (ondas sonoras) y se transmiten por el interior de la Tierra. Del comportamiento de estas ondas elásticas se ha deducido una serie de capas con diferente composición química o mineralógica y estado físico y se encuentran localizadas a profundidades de: 70 a 1,000 Kms., 400 a 700 Kms., 1,200 Kms., 2,900 Kms., 5,100 Kms. Considerando lo anterior la estructura interna de la Tierra (ver en anexo figura 2 A) se puede manejar mediante dos aproximaciones: 1).- de acuerdo con los cambios de estado físico que experimentan sus constituyentes se establece la estructura mecánica o dinámica que divide a la Tierra en Litosfera, Astenosfera y Endosfera. 2).- Atendiendo a los cambios de composición química que experimentan sus componentes se establece la estructura química o estática que incluye la corteza, manto y núcleo (Araña y Ruiz 1974; Winter 2010).

**Procesos geológicos endógenos y exógenos.-** La dinámica adquirida por la Tierra durante su tiempo de evolución (miles de millones de años) en combinación con la energía del Sol, han generado en el planeta, el desarrollo de un conjunto de procesos geológicos conocidos como endógenos y exógenos. Los primeros incluyen principalmente a los magmáticos y tectónicos. Además, la dinámica interna a desarrollado corrientes convectivas locales y regionales que transportan la energía

del interior de la Tierra a la superficie durante periodos de millones de años (ver en anexo figura 2 B).

**Magmatismo, metamorfismo y tectónica.-** Los procesos magmáticos están relacionados con la generación de magma que es un material fundido, formado por una mezcla principalmente de silicatos y con presencia de una fase líquida, una gaseosa y una o varias fases sólidas. Su formación ocurre por fusión del manto (fusión), de corteza terrestre (anatexis) y por fusión (ver en anexo figura 2 C) en la zona de interacción de corteza y manto (subducción). Por su parte el metamorfismo es un proceso endógeno que consiste en cambios texturales y mineralógico en las rocas ya existentes (rocas de caja) pero en estado sólido, debido a un incremento de la presión, la temperatura (entre 150°C y 780°C) y composición (ígneas, sedimentaria, o metamórfica) así como líquidos presentes en la roca de caja. El metamorfismo se asocia principalmente a movimientos relacionados con la tectónica de placas por ejemplo los asociados con zonas de subducción (ver en anexo figuras 2 C y D) en el continente y/o el océano (Gill y Robin, 2010; Wilson M., 1989, Winter 2010).

Los procesos tectónicos, también, están asociados a las placas tectónicas, en donde las corrientes convectivas son las causantes de su formación y movimiento. Las placas tectónicas se forman por el rompimiento de la litosfera que es la parte sólida, frágil y externa del planeta. Las placas son separadas, creadas y destruidas definiendo las zonas de subducción (márgenes de placas destructivos), zonas de separación dorsales oceánicas (zonas de generación de nueva corteza) (ver en anexo figuras 2 B, C y D) y zonas de conservación de corteza (zonas de fallas transformes) (Prichard, *et al.*, 1997; Wilson, 1989).

La tectónica se manifiesta por desarrollo de fallas y/o pliegues, las primeras son movimientos entre dos bloques de rocas como una respuesta a los movimientos relativos que experimentan dichas rocas, cuando son sometidos a agentes externos principalmente esfuerzos. El análisis de las fallas mediante su geometría, cinemática y dinámica, permite entender su origen y clasificarlas en fallas normales, inversas, oblicuas, laterales. Además, en función de las condiciones de la deformación se habla de una deformación frágil y una dúctil (Passchier y Trouw, 2005, Prichard, *et al.*, 1997; Twiss y Moores, 1992).

Los procesos endógenos, son los causantes de la formación de montañas como por ejemplo Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental. El proceso de extensión cortical trae como consecuencia la formación de

cuencas y océanos como el caso de la separación de la península de Baja California del resto del país que generó el desarrollo y la formación del golfo de California.

**Procesos exógenos.-** Ocurren cuando los procesos magmáticos y tectónicos se combinan para manifestarse en la superficie mediante el vulcanismo, este proceso geológico es una manifestación de la energía interna de la Tierra. Tiende a presentarse en el exterior y a construir el relieve terrestre o destruirlo, mediante el desarrollo de cadenas volcánicas conocidas como arcos volcánicos. Estos son formados en zonas de subducción, es decir, donde una placa tectónica o litosférica, generalmente oceánica subduce por debajo de una continental o en su caso una oceánica por debajo de otra oceánica (Araña y Ruiz, 1974; Cas y Wright, 1987). Dependiendo en donde ocurran los arcos podemos tener arcos volcánicos oceánicos (ejemplo Filipinas) o continentales (Sierra Madre Occidental y sierra de La Giganta en el occidente de México y península de Baja California respectivamente). En ambos casos está presente el desarrollo de un vulcanismo explosivo con formación de grandes edificios volcánicos conocidos como estratovolcanes y calderas, cuyos productos varían de composición de intermedia a ácida (magmas con un contenido moderado a alto de sílice). Los productos son expulsados violentamente dando origen a depósitos piroclásticos que es el material fragmentado generado debido a la alta explosividad del magma. Estos depósitos incluyen flujos de ceniza, de lodos, ignimbritas o nubes ardientes, nubes rasantes (Araña y Ruiz, 1974; Fisher y Schmincke, 1984; Cas y Wright, 1987). La distribución del material y características del mismo respecto a la fuente de origen, define una facies proximal, una intermedia y otra distal (ejemplo sierra de la Giganta en Baja California Sur). Otra manifestación del vulcanismo, es de manera pasiva, dando origen a derrames de lava que al consolidar dan pie a la formación de basaltos, andesitas o rolitas es decir a las rocas extrusivas, por ejemplo las mesas de los basaltos de la región de los Comondú o las mesas de los derrames riódacíticos que coronan los cerros en los alrededores de la ciudad de La Paz.

En la superficie terrestre la energía solar es el motor para el desarrollo de procesos exógenos, tales como evaporación, transporte, precipitación, escorrentía, erosión, acumulación (ver en anexo figura 3 A). Por ejemplo, el Sol, proporciona la energía para que en los océanos se desarrolle a escala regional la evaporación y ésta sea canalizada por los sistemas de vientos hacia los continentes, en donde precipita como lluvia o nieve para

formar ríos, lagos, glaciares. Lo anterior, en combinación con los cambios de temperatura, latitud, altitud geográfica, proporciona condiciones para que las rocas que afloran en esas regiones sean destruidas mecánicamente (fragmentos más pequeños), químicamente (reacciones químicas como oxidación) o biológicamente (acción de organismos) generando el proceso de intemperismo el cual consiste en la destrucción de la roca *in situ* por procesos biológicos, mecánicos o químicos. Lo anterior prepara el terreno para que las corrientes fluviales (agua de lluvia), el viento, junto con la gravedad, desarrollen intemperismo y el transporte de la roca previamente destruida (sedimentos), hacia lugares con condiciones favorables para que los sedimentos sean depositados y acumulados en ambientes sedimentarios (fluviales, aluviales, lacustres, cuencas oceánicas entre otros), a partir de esto dar inicio al proceso de diagénesis y generación de rocas sedimentarias.

**Ciclo geohidrológico.-** El agua en el planeta está distribuida en varias partes y distintas formas (mares, océanos, glaciares, ríos, lagos, subsuelo). El conjunto de procesos por los cuales el agua pasa por cada una de estas etapas hasta finalmente volver al mar se conoce como ciclo geohidrológico (ver en anexo figura 3A). Los procesos comprenden la evaporación en los océanos, la precipitación en los continentes, para formar lagos, glaciares, ríos e infiltración en el subsuelo para recargar o formar sistemas acuíferos, condicionados por las propiedades geohidrológicas de las rocas (porosidad, permeabilidad, espesor, extensión, fracturamiento, entre otros). El ciclo geohidrológico es un factor determinante en el proceso de formación de rocas sedimentarias (Tarbuck y Lutgens, 2010).

**El ciclo de las rocas.-** Éste concepto geológico permite entender de una manera simple, la relación entre los procesos endógenos (tectónicos, magmáticos, metamórficos) y exógenos (erosión, intemperismo, acumulación, precipitación y diagénesis), y la formación de rocas (ver en anexo figura 3 B). Definidas éstas, como el conjunto de minerales y materiales que alcanzaron un equilibrio bajo ciertas condiciones físicas (presión y temperatura) y químicas (reacciones). Son clasificadas en tres categorías principales: rocas ígneas, rocas sedimentarias y rocas metamórficas. Las rocas ígneas son formadas a partir del magma y que, por procesos de evolución del mismo, da origen a la diversidad de rocas ígneas, tanto intrusivas (magmáticas) como extrusivas (volcánicas) (Wilson, 1989; Winter, 2010). Paralelamente, durante la formación de las rocas ígneas intrusivas y cuando el magma entra en contacto con la roca de caja, se desarrolla un metamorfismo de

contacto, caracterizado por una escala local y restringido a una aureola de metamorfismo hacia los bordes del intrusivo o cámara magmática. Esto lo diferencia del metamorfismo regional, que se desarrolla a gran escala y cubre grandes extensiones terrestres, principalmente en zonas de subducción en el continente y/o el océano. Los productos formados en el metamorfismo de contacto, dependen de las condiciones de temperatura, composición del magma y la roca de caja sujeta a metamorfismo. Lo anterior puede dar origen a rocas tales como mármol, skarn, rocas calcosilicatadas, corneanas, curacitas, entre otras. Mientras que en las rocas de metamorfismo regional los factores que controlan los productos son la temperatura, la presión y la composición (Winkler 1976; Winter, 2010). En función del avance del grado metamórfico es decir del incremento de la presión, temperatura y del protolito (roca preexistente), se formarán rocas como pizarras, filitas, esquistos, gneis que tienden a estar foliadas (formación de superficies planares) y migmatitas (Wilson, 1989; Gill-Robin, 2010; Winter, 2010).

Las rocas intrusivas y metamórficas formadas en el interior de la Tierra, con el paso del tiempo (millones de años) pueden aflorar a la superficie por la combinación de procesos endógenos (tectónicos, magmáticos) y exógenos (erosivos). Los primeros mediante los procesos deformando montañas y fallas, que mueven (levantan) hacia la superficie a las rocas ígneas y metamórficas, provocando que, junto con la cubierta de rocas, sea sujeta a procesos de intemperismo, erosión y depósito en condiciones de presión y temperatura ambientales. Posteriormente los materiales depositados y acumulados pero no consolidados (sedimentos) en diversos ambientes sedimentarios (ríos, valles, lagos, pantanos, océanos) son sometidos a procesos conocidos como diagenéticos y transformados en rocas sedimentarias como por ejemplo conglomerados, lodolitas, fangolitas, areniscas, calizas etcétera. Cuando estas rocas sedimentarias son sujetas a presiones y temperaturas por arriba de la diagénesis 150°C y hasta 680°C o 750°C y dan origen a las rocas metamórficas (Winter, 2010). Finalmente cuando las rocas sedimentarias e ígneas son sometidas a temperaturas y presiones que permiten su fusión (superiores a las del metamorfismo) dan origen a los magmas iniciando de nuevo el ciclo de las rocas (ver en anexo figura 3B) (Tarbuck y Lutgens, 2010).

## El sistema geológico de Baja California Sur

El estado de Baja California Sur, está integrado por las regiones de Vizcaíno, sierra de la Giganta, región meridional (región de Los Cabos) y golfo de California, estos son los elementos o componentes del sistema de Baja California Sur. En cada uno de estos componentes del sistema es posible reconocer procesos geológicos tanto externos como internos, reflejados en variables litológicas, estructurales, estratigráficas, geocronológicas. Los procesos geológicos presentes en el estado de Baja California Sur, hacen de este territorio un laboratorio geológico natural, único en el mundo, para ser estudiado y entendido. La posición geográfica y geológica en el margen occidental de México le da ese carácter. El estado de Baja California Sur y el occidente de México, han estado sujetos a procesos geológicos, tanto endógenos como exógenos que ocurrieron en periodos geológicos de millones de años desde el Paleozoico (mínimo 248 millones de años) y son reflejados en la diversidad de rocas, estructuras, recursos y relaciones presentes entre ellos. Actualmente los productos de tales procesos están expuestos en diferentes regiones del estado y en sus provincias geológicas que las conforman (ver en anexo figuras 4 A, B y C), propuestas por Ortega-Gutiérrez, *et al.*, (1992).

**Subsistema geológico de Vizcaíno.-** Comprende la península de Vizcaíno, las Islas Cedros y Margarita, se conoce como la provincia geológica Cinturón Orogénico de Cedros-Margarita y representa los procesos geológicos más antiguos registrados en BCS. En la región (ver en anexo figura 5 A), afloran rocas formadas por procesos endógenos y exógenos que ocurrieron en el Triásico (248 millones de años-206 millones de años) originalmente formaron lavas de fondo oceánico (ver en anexo figura 5 B), rocas máficas a ultramáficas y rocas graníticas. Esto corresponde a una típica corteza oceánica, actualmente parcialmente metamorfizadas y conocidas como complejos ofiolíticos (Castro-Leyva *et al.*, 2001; Moore, 1983 y 1984; Kimbrough y Moore 2003; Sedlock, 2003).

Los procesos exógenos tales como acumulación de sedimentos en fondo oceánico durante el Triásico, Jurásico (206 millones de años-144 millones de años) y Cretácico (144 millones de años-65 millones de años), están reflejados actualmente en las rocas sedimentarias que afloran en esa región y son conocidas con los nombres de Formaciones San Hipólito, Eugenia, y Valle (ver en anexo figuras 5 C, D, E, F y G). La primera distribuida en el