



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD.

DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN A LA SALUD

LICENCIATURA EN ESTOMATOLOGÍA

*“POTENCIAL TERAPÉUTICO DE CÉLULAS MADRE OBTENIDAS DE PULPA
DENTAL EN LA ODONTOLOGÍA REGENERATIVA”*

-UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA-

INFORME DEL SERVICIO SOCIAL

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

LAURA ELVIRA GÓMEZ ORTIZ

2133059866

PERÍODO DEL SERVICIO SOCIAL: FEBRERO 2019 A ENERO 2020

FECHA DE ENTREGA: DICIEMBRE 2022

ASESOR EXTERNO: DRA. HILDA CEBALLOS HERNÁNDEZ

ASESOR INTERNO: DRA. LORENA LÓPEZ GONZÁLEZ



ASESOR DEL SERVICIO SOCIAL

DRA. HILDA CEBALLOS HERNÁNDEZ

MÉDICO ADSCRITO AL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

SERVICIO SOCIAL DE LA UAM- XOCHIMILCO.



ASESOR INTERNO

DRA. LORENA LÓPEZ GONZÁLEZ



COMISIÓN DE SERVICIO SOCIAL DE ESTOMATOLOGÍA

RESUMEN

El informe está estructurado por el trabajo de investigación realizado en el Instituto Nacional de Pediatría (INP). El tema que se abordó es **Potencial Terapéutico de Células Madre obtenidas de Pulpa Dental en la Odontología Regenerativa, Una Revisión de la Literatura.**

Introducción: La odontología regenerativa e ingeniería tisular basada en células troncales dentales abre nuevas puertas que parecen ser una vía prometedora para poder regenerar no sólo órganos afectados por enfermedades sistémicas o patologías irreversibles del complejo dentino-pulpar y periapical, sino también poder regenerar la totalidad de la estructura de un diente perdido.

Objetivo general: Describir y conocer los alcances de la terapia con células madre obtenidas de tejido pulpar, enfocada en la regeneración, reparación o remplazo de tejidos y órganos de la cavidad bucal.

Metodología: Estudio observacional descriptivo. Se ha realizado una revisión sistémica en base de datos bibliográficas.

Conclusión: Los avances en la identificación y caracterización de células madre de origen dental y las estrategias de la ingeniería tisular, sugieren que en los próximos años la ingeniería tisular se acercará a la creación de tejidos dentales, y se demostrará que puede proveer un tratamiento seguro y que justifique el costo-beneficio.

Palabras clave: ingeniería tisular, medicina regenerativa, células madre, pulpa dental.

Las actividades que desempeñe durante mi rotación en el servicio de estomatología del Instituto Nacional de Pediatría fueron: asistente durante rehabilitación bucal bajo anestesia general, recepción de pacientes, organización de agenda y consultorios, platicas de promoción a la salud bucal y asistente dental.

INDICE

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL	1
CAPITULO 2. INVESTIGACIÓN	3
INTRODUCCIÓN	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
JUSTIFICACIÓN.	5
OBJETIVOS	7
General.	7
Específicos.	7
MARCO TEORICO	8
Ingeniería tisular	8
Antecedentes	9
Células madre	13
Células madre de origen dentario	15
Células madre orales no dentales	17
Células Madre Mesenquimales (CMM)	19
Plasma rico en plaquetas (PRP) y factores de crecimiento.	20
Andamios	21
Estudios en seres humanos in vivo	23
Aplicaciones clínicas de las células madre	25
METODOLOGÍA	29
DISCUSIÓN	30
CONCLUSIÓN	32
BIBLIOGRAFÍA	34
CAPITULO 3. ANTECEDENTES.	36
ZONA DE INFLUENCIA	36
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA (INP)	39
BIBLIOGRAFÍA	43
CAPÍTULO IV: INFORME NUMÉRICO NARRATIVO	44
CAPITULO V. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN.	57
CAPITULO VI. CONCLUSIONES	59
CAPITULO VI. FOTOGRAFIAS.	60

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL

Este trabajo se realiza en el período del 1° de febrero 2019 al 31 de enero del 2020, en el Instituto Nacional de Pediatría (INP).

El Instituto Nacional de Pediatría, es una institución de asistencia pública perteneciente a la Secretaría de Salud, forma parte de un sistema de 12 hospitales de alta especialidad que dan servicios de salud pública a la población mexicana, fue fundado el 6 de noviembre de 1970, bajo el nombre de Hospital Infantil de la Institución Mexicana de Asistencia a la Niñez (IMAN)

Se presentó una búsqueda bibliográfica de la investigación “Potencial Terapéutico de Células Madre obtenidas de Pulpa Dental en la Odontología Regenerativa, Una Revisión de la Bibliografía” cuyo objetivo principal fue describir y conocer los alcances de la terapia con células madre obtenidas de tejido pulpar, enfocada en la regeneración, reparación o remplazo de tejidos y órganos de la cavidad bucal, la búsqueda se llevó a cabo en las bases de datos Hinary, SciELO y PubMed utilizando los descriptores: ingeniería tisular, células madre, medicina regenerativa, pulpa dental; se utilizaron los filtros: 8 últimos años, texto completo, idioma inglés / español. Como resultado de esto se obtuvieron 32 artículos, de los cuales mediante revisión manual se seleccionaron 20 artículos.

Las principales actividades realizadas durante mi estancia en el Instituto fueron preventivas y asistenciales como: técnica de cepillado, control de biopelícula , asistencia a los médicos adscritos y residentes con técnica de 4 manos, agendar citas, control de agenda diaria y de recibos de pago de forma electrónica, recepción de carnets, pase de paciente en turno, organización de charola para consulta, exposición de radiografías así como toma de impresiones y obtención de positivo, llenado de papelería pre-anestésica, circulante o segundo asistente en procedimiento de rehabilitación bucal bajo anestesia general o cirugías por parte de cirugía maxilofacial; además de participar en pláticas de prevención y técnicas de cepillado en pacientes hospitalizados.

Finalmente, se encuentran las actividades realizadas en el hospital y recursos con los que se contaron, informe numérico narrativo de los pacientes a quienes se les dio tratamiento y análisis de actividades realizadas durante el año del servicio social.

CAPITULO 2. INVESTIGACIÓN INTRODUCCIÓN

El tejido sanguíneo está compuesto en un 45% aproximadamente por células y derivados de éstas, con una vida media que oscila entre los 120 días para los eritrocitos y alrededor de 3 años para cierto tipo de linfocitos. Las células madre son un grupo de células que se caracterizan por su capacidad de auto renovación a lo largo de la vida de un individuo y por responder a señales o estímulos generados en el micro ambiente donde se encuentra, para comprometerse en la diferenciación hacia linajes celulares con características y funciones especializadas.

En los últimos años en el campo de la odontología gracias al descubrimiento de los dientes como fuente de obtención de células madre adultas, se han ampliado los horizontes de posibilidades terapéuticas tanto en el ámbito odontológico como en otros ámbitos de la medicina.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El aparato estomatognático desafía constantemente las consecuencias de enfermedades buco-dentales, malformaciones y/o traumatismos, por lo que sus funciones se ven alteradas y/o disminuidas, afectando así la respiración, succión, deglución, fonación y elementos sociales, emocionales, estéticos y cognitivos de los pacientes todo esto relacionada principalmente a la pérdida de órganos dentarios.

En la actualidad, el remplazo de dientes mediante implantes osteointegrados es una herramienta que permite rehabilitar los dientes perdidos. Sin embargo, la arquitectura ósea adecuada (cantidad y calidad) para permitir un tratamiento de implantes exitoso se ve, a veces, lamentablemente comprometida.

La terapia de reemplazo es un concepto que ha incursionado en la odontología moderna, no obstante, esta no considera algunas propiedades que son desempeñadas por el diente perdido como son: la sensibilidad, defensa, regeneración, mantención de la vitalidad y la homeostasis.

Se han reportado diversas investigaciones donde describen el uso de células dentales posnatales para crear yemas de diente, mediante bioingeniería y medicina regenerativa contemplando las características del desarrollo dental natural, apuntando así a una terapia de remplazo de dientes prometedora y clínicamente relevante.

La mayoría de las células madre investigadas tienen su origen en el tejido medular, sin embargo, su uso ha sido limitado por la injuria que el procedimiento de obtención genera en tejidos sanos, y por la cantidad reducida de tejido que puede ser extraída. Por tanto, se han identificado poblaciones de células madre obtenidas de tejidos alternativos como músculo, tejido adiposo, tejido conectivo, la pulpa dental y el ligamento periodontal.

JUSTIFICACIÓN.

Los tejidos duros y blandos de la cavidad oral se ven constantemente desafiados. Como secuela de enfermedades orales infecciosas, traumatismos, resección de tumores o quistes, o condiciones congénitas y de desarrollo, la pérdida de dientes resulta en la alteración de las necesidades funcionales, estéticas y psicológicas básicas.¹

La terapia regenerativa, mediante ingeniería de tejidos en los últimos años, ha tenido un gran avance con resultados prometedores en las diferentes áreas de la medicina, dentro de estas, la odontología no ha quedado relegada y ha emprendido el desarrollo de diferentes técnicas para regeneración de tejidos dentarios, logrando avances notables en las técnicas existentes y la aparición de nuevos mecanismos para lograrlo.²

Los avances científicos de la biología sobre las células madre y los mecanismos moleculares que regulan la autorenovación y diferenciación celular, posibilitan la aparición de nuevas opciones terapéuticas para diversas enfermedades que, hasta el momento, no tienen tratamientos efectivos.³

La ingeniería tisular basada en células troncales dentales abre nuevas puertas que parecen ser una vía prometedora para poder regenerar no sólo órganos afectados por enfermedades sistémicas o patologías irreversibles del complejo dentino-pulpar y periapical, sino también poder regenerar la totalidad de la estructura de un diente perdido.⁴

Las células madre provenientes de la pulpa poseen capacidad ontogénica y condrogénica, mientras que las células madre provenientes del ligamento periodontal tienen además la capacidad de diferenciarse en adipocitos. Estas características multipotentes y la posibilidad de tener un acceso relativamente sencillo a estas células, las convierten en un blanco atractivo para los estudios de diferenciación.⁵

Tras el descubrimiento de las células madre dentarias se han abierto múltiples posibilidades en la ingeniería tisular dental. Posibilidades como la inducción del crecimiento de un tejido dental concreto o incluso la creación de un diente biológico completo son opciones que están siendo estudiadas en la actualidad y sobre las que se están abriendo múltiples líneas de investigación.⁶

En la actualidad se han producido avances espectaculares en la investigación con células madre, las cuales auguran un futuro prometedor a la medicina regenerativa. Estas células pueden transformarse en cualquiera de las 200 variedades celulares que integran nuestros órganos y tejidos. El estudio de células madre pulpares abre el camino en la investigación en áreas como bioingeniería de tejidos y terapia celular cuya evidencia científica resultante pueda ser utilizada para ofrecer beneficios objetivos a largo plazo para los pacientes.

OBJETIVOS

General.

Describir y conocer los alcances de la terapia con células madre obtenidas de tejido pulpar, enfocada en la regeneración, reparación o remplazo de tejidos y órganos de la cavidad bucal.

Específicos.

- * Explicar la regeneración de tejidos dentales a través células madre pulpares.
- * Identificar y especificar el tipo de células en las que pueden diferenciarse las células madre de pulpa dental.
- * Reconocer los nichos tisulares de donde pueden ser obtenidas células madre en estructuras dentales

MARCO TEORICO

El término “regeneración” se refiere a la capacidad que tiene el organismo humano de tratarse y curarse a sí mismo. Los tres grandes componentes de la medicina regenerativa son las células madre, los factores de crecimiento encargados de estimular a las células madre y de potenciar la regeneración del tejido, y la matriz extracelular (conocida como andamiaje), que sirve de soporte para la proliferación de las células madre y generación de tejido, abriendo las puertas a lo que se vislumbra como una nueva fuente de órganos a ser trasplantados.⁷

Ingeniería tisular

La ingeniería tisular es según Langer y Vacanti (1993) el campo interdisciplinario que aplica los principios de la ingeniería y ciencias de la vida hacia el desarrollo de sustitutos biológicos que restauren, mantengan o mejoren la función de los tejidos o de un órgano entero.⁶

La ingeniería tisular es una ciencia emergente multidisciplinar cuya función es la regeneración de nuevos tejidos y órganos. Se basa en principios fundamentales cuyo objetivo es identificar las células apropiadas, los soportes donde se desarrollan y las señales morfogénicas que se requieren para inducir a la célula a regenerar el tejido u órgano.⁸

El propósito de la ingeniería de tejidos es crear las condiciones óptimas para regenerar los tejidos dañados y sus tríadas básicas de componentes son los andamios, moléculas de señalización y células madre.⁹

La evidencia acumulada ha demostrado que las células madre mesenquimales (CMM) son una fuente atractiva para la ingeniería de tejidos y la medicina regenerativa debido a su potencial de autorrenovación y diferenciación. Aunque la médula ósea y los tejidos adiposos son las principales fuentes para el estudio científico y la terapia clínica, varias de sus deficiencias, incluida la disminución de la proliferación, el potencial de diferenciación junto con la edad y el procedimiento invasivo para la recolección de muestras, limitan su amplia aplicabilidad. Por lo

tanto, es importante encontrar fuentes alternativas de MSC para superar las limitaciones clave mencionadas.¹⁰

Recientemente, las células madre mesenquimales del cordón umbilical (CU), la pulpa dental (DP) y la sangre menstrual (MB) han ganado mucha atención debido a sus convenientes procedimientos de recolección, excelentes capacidades de proliferación y diferenciación, menor susceptibilidad a la contaminación bacteriana y viral, y no restricciones éticas. Estudios anteriores han informado del potencial terapéutico de estas CMM utilizando varios modelos, como los trastornos neurodegenerativos, la artritis reumatoide, isquemia de las extremidades traseras y diabetes, pero hasta ahora no se han realizado estudios comparativos directos de esas tres fuentes de CMM.¹⁰

Antecedentes

Origen embriológico

La odontogénesis es el proceso embrionario por el que las células ectodérmicas de la boca primitiva (estomodeo), forman una invaginación junto con el ectomesénquima para dar origen a los dientes. Es de importancia conocer este proceso ya que a través de él se puede entender cómo es que los órganos dentarios contienen células mesenquimales.¹¹

Los tejidos dentales se originan a partir de células que se desarrollan entre la tercera y cuarta semana de vida intrauterina. Durante este periodo se forman las tres capas germinativas y comienza el proceso de formación del estomodeo, donde se origina la cresta neural, que adquiere características mesenquimales y diferenciándose en células neuronales, melanocitos y odontoblastos.¹²

La característica más importante del desarrollo dental es durante la sexta semana, manifestándose la formación de la lámina dental, originando 10 crecimientos epiteliales dentro del ectomesénquima de cada maxilar (futuros órganos dentales deciduos). Las células ectomesenquimales proliferan, se diferencian en ameloblastos formando el esmalte y en odontoblastos en la papila dental. Al

mineralizarse estos tejidos se forma la dentina y la porción central de la papila se convierte en la pulpa dental, asimismo se diferencian las células de tejidos de soporte del diente.¹²

Se sabe que a partir del epitelio ectodérmico se forma el esmalte dental y del ectomesénquima se forma el complejo dentinopulpar, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar. Durante la sexta semana del desarrollo embrionario, las células ectodérmicas basales del epitelio bucal se multiplican, lo que produce un engrosamiento a lo largo del borde libre de los futuros maxilares y mandíbula, que se introduce al ectomesénquima subyacente y da lugar a dos nuevas estructuras: la lámina vestibular y la lámina dentaria.¹¹

A partir de la lámina se forman en el ectomesénquima diez crecimientos epiteliales para la formación del maxilar y otros diez para la mandíbula correspondientes a los órganos dentarios deciduos o primarios, este proceso tiene lugar en la octava semana. Para el quinto mes de gestación, se formarán también los órganos dentarios permanentes.¹¹

Al principio de la séptima semana la lámina dentaria se alarga, en su extremo se forma un brote o botón llamado primordio dental, que da origen al esmalte. En esta etapa las células del ectomesénquima se encuentran condensadas por debajo del epitelio y alrededor del brote epitelial.¹¹

En la décima semana, las células del primordio se multiplican de manera desigual al mismo tiempo que se forma una concavidad en su cara profunda, por lo que adquieren la forma de un casquete. Esta concavidad encierra una porción del ectomesénquima subyacente, que da origen a la papila dentaria, en la que quedan embebidas células troncales que en el futuro una parte de ellas formarán al complejo dentinopulpar. En esta etapa se observa el epitelio externo, el interno y el retículo estrellado. El epitelio externo está ubicado en la convexidad del órgano dentario, se conforma de células cuboideas conectadas con la lámina dental a través de una porción de epitelio denominado pedículo epitelial.¹¹

En las semanas 14 a la 18, el epitelio externo adquiere aspecto de plano simple, presenta invaginaciones que corresponden a brotes vasculares provenientes del saco dentario. El epitelio interno se diferencia a ameloblastos, debajo del cual se encuentra la lámina basal ameloblástica con abundantes fibras de colágena que tienen la función de formar la conexión amelodentinaria. Al avanzar el desarrollo, los ameloblastos inducen a las células pluripotenciales de la papila dental a diferenciarse en odontoblastos y a secretar la matriz dentaria. Antes de que comience la dentinogénesis los ameloblastos sufren un cambio en la polaridad de sus organelos de tal manera que los núcleos se localizan distantes del odontoblasto.¹¹

El desarrollo continúa con la formación del folículo dentario, una vez que se han formado los bordes incisales, las cúspides dentarias y la presencia del depósito de esmalte sobre la dentina en desarrollo. El depósito de este tejido es a posicional y rítmico. Una vez que se ha depositado la matriz orgánica de la dentina y del esmalte, inicia la fase temprana de mineralización. Cuando la dentina es joven ya puede observarse la papila dental, en donde podemos encontrar células madre.¹¹

Pulpa Dental

Es un tejido conectivo, vascularizado e innervado que se constituye por 75% de agua y 25% de materia orgánica; esta última formada por odontoblastos, fibroblastos, células mesenquimales indiferenciadas, entre otras. Presenta el factor de crecimiento endotelial vascular, poderoso estimulante de proliferación y diferenciación de células vasculares, siendo el factor angiogénico más eficaz que juega un papel importante en el control de la permeabilidad vascular durante eventos fisiológicos y patológicos, respondiendo ante la progresión de alguna patología dental.¹²

La pulpa dental se considera una fuente rica de células pluripotenciales que son adecuadas para ingeniería de tejidos, tienen el potencial de diferenciarse en varios tipos de células incluyendo odontoblastos, progenitores neuronales, osteoblastos, condrocitos y adipocitos. Las células pluripotenciales dentales “autólogas” tienen las

ventajas de no tener riesgo de ser rechazadas por el cuerpo, mayor capacidad proliferativa que otras células, lo que le permite cultivarse más rápidamente, por períodos más largos y mayor capacidad regenerativa; generar hueso, médula ósea, cemento, dentina, ligamento periodontal y pulpa dental.¹³

La pulpa dental básicamente se compone de cuatro capas: la zona odontoblástica, una zona libre de células, una zona rica en células y una zona central.⁵

Funcionalmente, la pulpa dental es responsable del mantenimiento y la reparación de los tejidos periodontales, tiene una alta capacidad de regeneración, y responde a diversos tipos de daños. Por ejemplo, en casos de irritación grave causada por caries profunda o procedimientos de restauración que conducen a la destrucción de la capa de odontoblastos, células de la pulpa dental proliferan y migran al tejido dañado para diferenciarse en odontoblastos y formar dentina reparadora, que ha sido propuesto para ser el mecanismo principal que conduce a la dentinogénesis reparativa.¹⁴

El análisis de microarreglos de ADN demuestra que las células troncales de la pulpa dental humana comparten un perfil de expresión genética similar a las células troncales mesenquimales de la médula ósea. La expresión de una variedad de marcadores mesenquimales comunes, implicaría entonces que las células madre de la pulpa dental (DPSCs) tendrían un probable origen en la cresta neural craneal, ya que embriológicamente, al igual que la médula ósea, la mayor parte de los tejidos orales se originan de la cresta neural. En efecto, las (DPSCs) pueden ser originadas desde la cresta neural, pues comparten cierta actividad genética similar, así como comportamientos biológicos. Además de esto, se cree que después de la histodiferenciación y morfogénesis del germen dentario, la pulpa sigue varias etapas de desarrollo odontogénico mesenquimatoso en cierto orden (células troncales de la cresta neural, las células troncales ectomesenquimatosas de la papila dental, células troncales de la pulpa dental, células precursoras de la pulpa dental, los preodontoblastos y odontoblastos).⁵

Células madre

Las células madre se definen como células con capacidad de autorrenovación, de diferenciarse en diversos tejidos; es decir, son células no especializadas que tienen la capacidad de dividirse celularmente con diferenciación específica.¹³

Las células madre presentan una serie de propiedades que las distinguen del resto de las células y les confieren las características óptimas para su uso en medicina regenerativa, entre las cuales figuran: la alta tasa de proliferación y regeneración clonal mediante divisiones simétricas (autorrenovación) y su alto grado de potencialidad para diferenciarse en distintos tipos celulares a través de divisiones asimétricas (diferenciación).¹⁵

De acuerdo a su potencialidad, las células madre pueden dividirse en:

Totipotenciales:

Capaces de formar células de todos los linajes del organismo. En los mamíferos solamente con el cigoto y las obtenidas a partir de los primeros blastómeros.¹⁶

Aquellas de las que proceden todas las células del organismo, incluidas las membranas extraembrionarias. Como el huevo fecundado.⁶

Pluripotenciales:

Aquellas de las que pueden derivar células de todos los linajes del cuerpo, pero no de los tejidos necesarios para el desarrollo del trofoblasto. Son las del embrión de más de 16 células hasta las de la masa granulosa del blastocito. A estas células, se les denomina células madre embrionarias.¹⁶

De las que proceden todas las células del organismo excepto las membranas extraembrionaria. Como las células madre embrionarias.⁶

Multipotenciales:

Son aquellas capaces de generar células de distintos tipos de un mismo tejido, como especialmente son las hematopoyéticas.¹⁶

Son células que pueden originar un subconjunto de tipos celulares, de su misma capa o linaje de origen embrionario.⁶

Unipotentes:

Estas células tienen la capacidad para diferenciarse en un único tipo celular; ejemplo de ello son las células germinales que solamente puedan dar origen a los gametos.¹³

Son las células madre adultas que producen células de un linaje, como las espermatogonias.¹⁶

Por otro lado, según su origen, pueden ser:

Células madre embrionarias

La fuente de células madre embrionarias son los embriones. Estos se pueden obtener a partir de los sobrantes de fecundación *in vitro* o generados por transferencia nuclear somática.¹⁶

Células madre adultas.

Las células madre adultas se pueden obtener de diferentes tejidos adultos, del cordón umbilical, de la placenta, de teratocarcinomas o carcinomas, especialmente los testiculares.¹⁶

Las células madre adultas no son totipotentes y pueden clasificarse mejor dependiendo de su origen y potencial de diferenciación. Las células madre adultas son células estromales multipotentes no hematopoyéticas con capacidad de autorrenovación mediante la proliferación en múltiples linajes / tipos celulares, como adipocitos, osteocitos, hepatocitos, cardiomiocitos, condrocitos y células neurales,

etc., guiadas por factores de crecimiento específicos durante crecimiento celular *in vitro*.¹⁷

Por lo tanto, se pueden clasificar en células madre dentales, que incluyen: las células madre de la pulpa dental (DPSC), células madre de los dientes deciduos humanos exfoliados (SHED) y las células madre de la papila apical (SCAP); así como células madre orales no dentales, incluidas las células madre del folículo dental (DFSC), células madre del ligamento periodontal (PDLSC), células madre mesenquimales gingivales (GMSC), las células madre de la mucosa oral (OMSC) encontradas en lámina propia de la encía humana adulta, células madre mesenquimales de la médula ósea (CMAMM) de huesos orofaciales, células madre derivadas del periostio (PSC) y células madre derivadas de glándulas salivales (SGSC).²

Células madre de origen dentario

Células madre de la pulpa dental (DPSC)

Se obtienen de dientes permanentes, supernumerarios y ectópicos. Estudios *in vivo* demuestran que tienen mayor capacidad odontogénica, alto potencial angiogénico, neurogénico y osteogénico comparadas con las células de la médula ósea. Se ha comprobado que maduran en diferentes grados, demostrando una jerarquía progenitora; por lo tanto, algunas células son más eficientes que otras en la reparación de tejidos.¹²

DPSCs se aislaron por primera vez en el 2000 por Grontos y col. Dependiendo de señales específicas del medio ambiente, pueden autoregenerarse, produciendo nuevas células madre o diferenciarse. En la pulpa dental hay diferentes subpoblaciones, que se diferencian en la capacidad de autorenovarse, índice de proliferación y potencial de diferenciación.⁸

La pulpa dental puede obtenerse del tercer molar o de dientes a los que se realiza pulpectomía. Pudiendo almacenarse en nitrógeno líquido, sin que DPSCs pierdan la capacidad de diferenciarse.⁸

In vitro, DPSCs puede diferenciarse en odontoblasto, osteoblasto, endotelocito, células del músculo liso, adipocitos, condrocitos y neuronas. Mientras *in vivo* puede formar tejido óseo calcificado con canales de Havers (unidad anatómica y funcional del tejido óseo) y osteocitos, y tejidos complejos, como dentina y pulpa.⁸

Recientemente Nakashima y cols. Realizaron un estudio piloto, en el cual trasplantaron DPSCs en el espacio radicular de dientes permanentes en pacientes que presentaban pulpitis irreversible, sellando la cavidad con una gelatina absorbible (spongel). El resultado fue que el tratamiento con células pulpares es seguro y eficaz para la regeneración completa pulpar en seres humanos.¹²

Células madre de los dientes deciduos humanos exfoliados (SHED)

SHEDs son una fuente de fácil acceso de células madre adultas. Se pueden aislar de la corona pulpar de los dientes deciduos. Intervienen en la erupción del diente permanente e influyen en la osteogénesis asociada a la misma.⁸

In vitro puede diferenciarse en función de diferentes condiciones a odontocito, odontoblastos, osteocitos y endocitos. *In vivo*, tienen el potencial de diferenciarse en neuronas, adipocitos, odontoblastos, osteocitos y endocitos.⁸

Las SHEDs se encuentran en dientes temporales, presentan gran proliferación celular y mayor autorrenovación. Se diferencian en odontoblastos, pero son incapaces de regenerar un complejo dentino-pulpar por sí solas como lo hacen las DPSCs.¹²

La primera evidencia de que SHED podría usarse para la regeneración del tejido de la pulpa dental se presentó en el artículo histórico publicado por Miura et al. en 2003. Allí, los SHED se mezclaron con hidroxiapatita / fosfato tricálcico y se implantaron en el espacio subcutáneo de ratones inmunodeprimidos. Después de 8 semanas, los SHED de colonias únicas o múltiples fueron capaces de sobrevivir y proliferar dentro del andamio y formar tejido similar a la dentina.¹⁸

Las SHEDs sólo pueden ser utilizadas como fuente autólogas cuando se extraen de los dientes deciduos de los niños y se criopreservan en bancos comerciales, utilizándolas, si se requieren cuando son adultos. Dado que el niño pierde 20 dientes deciduos, tiene múltiples posibilidades de criopreservar las células madre dental frente a las que provienen del cordón umbilical que es único.⁸

Células madre de la papila apical (SCAP)

Las SCAPs se localizan en las raíces de los dientes en crecimiento, antes de que el diente erupcione en la cavidad oral. Son las células madre localizadas en la parte apical de la papila, precursores de la pulpa dental. Pueden aislarse en adultos del tercer molar incluido.⁸

In vitro pueden tener diferenciación osteogénica, odontogénica y adipogénica.⁸

In vivo, pueden diferenciarse a odontoblastos y osteoblastos.⁸

Expresan CD24+ y tienen un índice de proliferación mayor que DPSC *in vitro*. Cuando se co-transplantan en mini cerdos SCAP y PDLSC se forma dentina y ligamento periodontal.⁸

Células madre orales no dentales

Células madre del ligamento periodontal (PDLSC)

El ligamento periodontal es un tejido conectivo fibroso que tiene como función conectar el cemento de la raíz dental en el alveolo óseo, y suspender el diente en dicho alveolo, absorbiendo la fuerza durante la masticación.⁸

El ligamento periodontal contiene una población de células madre, de línea mesenquimal y capaz de diferenciarse para producir células como cementoblastos, adipocitos y tejido conectivo rico en colágeno I *in vitro e in vivo*. Se pueden aislar de las raíces de los dientes extraídos. Tienen el potencial de formar estructuras periodontales, tales como ligamento y cemento.⁸

Se pueden aislar de las raíces de los dientes extraídos. Tienen el potencial de formar estructuras periodontales, tales como ligamento y cemento.⁸

In vitro pueden diferenciarse en osteoblastos, cementoblastos y adipocitos.⁸

In vivo, en animales, pueden encontrarse tras su trasplante, estructuras que se asemejan a hueso, cemento, cartílago y ligamento periodontal. En cerdo se han utilizado PDLSCs para tratar lesiones periodontales. Se han trasplantado en el alveolo de cerdos jóvenes, una combinación de PDLSCs y SCAPs utilizando como soporte scaffold de hidroxiapatita tricálcico, observándose la formación de una raíz y complejo periodontal, capaces de soportar una corona de cerámica, con la funcionalidad de un diente natural.⁸

Células madre del folículo dental (DFSC)

El folículo dentario es una condensación de células ectomesenquimales y alberga una población heterogénea de células que comprenden periodonto. También se sabe que se diferencian en células de osteoblastos, adipocitos, condrocitos y neuronales.⁹

El folículo dental interviene en la génesis del cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar. Pueden aislarse del tercer molar incluido.⁸

Son células madre extraídas del folículo dental que rodea el germen del diente en las primeras etapas de formación del diente.⁹

Cultivadas *in vitro* exhiben características de cementoblastos y osteoblastos, pudiendo diferenciarse a neuroblastos.⁸

In vivo forma cemento y se diferencia en ligamento periodontal.⁸

Células Madre Mesenquimales (CMM)

Son una población heterogénea de células madre no hematopoyéticas con capacidad para diferenciarse tanto en tejidos de origen mesenquimal como no mesenquimal.⁸

Las células madre dentales se consideran una fuente atractiva de células madre mesenquimales, ya que no son controvertidas, son de fácil acceso, tienen una gran cantidad de donantes y no representan ningún riesgo de incomodidad para el donante.¹⁷

El Comité de Células Madre Mesenquimales y Tisulares de la Sociedad Internacional de Terapia Celular propone criterios mínimos para definir las células madre mesenquimales (CMM) humana.¹

En primer lugar, CMM debe ser adherente al plástico cuando se mantiene en condiciones de cultivo estándar. En segundo lugar, las CMM deben expresar CD105, CD73 y CD90 y carecen de expresión de moléculas de superficie CD45, CD34, CD14 o CD11b, CD79a o CD19 y HLA-DR. En tercer lugar, las CMM deben diferenciarse en osteoblastos, adipocitos y condroblastos in vitro. De esta forma, las CMM pueden producir hueso, cartílago, grasa o tejido conectivo fibroso en función de su proceso de diferenciación y, por tanto, son de mayor interés en el área de la implantología dental.¹

Estas células tienen el potencial para cambiar la fisiopatología a través de algunas modalidades que incluyen la secreción de citocinas, capacidad para diferenciarse en varias líneas, modulación inmune y la interacción directa célula-célula con tejidos enfermos.⁸

Las CMM se aislaron por primera vez en los humanos, y posteriormente se aislaron de otras especies, incluyendo ratón, perro y caballo. Pueden aislarse de diferentes tipos de tejidos: periostio, cerebro, hígado, médula ósea, grasa, músculo, líquido amniótico, folículo piloso, sangre de cordón umbilical, corion de la placenta, sangre periférica, hígado fetal, pulmón, y dientes exfoliados deciduos.⁸

Tabla 1. Tabla comparativa de las células mesenquimales (de origen dental) y células hematopoyéticas.

	CELULAS MESENQUIMALES	CELULAS HEMATOPOYETICAS
UBICACIÓN	Tejido	Sangre
DEFINICIÓN.	Célula adulta multipotente que puede diferenciar a diversos tipos de células manteniendo una alta capacidad de auto renovación.	Célula inmadura que puede transformarse en cualquier tipo de célula sanguínea.
MULTIPLICACIÓN CELULAR	Se pueden multiplicar las veces que sean necesario dentro de un laboratorio	No se pueden multiplicar. Se extraen un número limitado de células.
DIFERENCIACIÓN	Neuronas, huesos, cartílagos, músculos, células de tejido graso.	Glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.
USO	Tratamiento de diabetes, enfermedades cardiacas, enfermedades del hígado, daño por accidente cerebrovascular, lesión de la medula espinal, cáncer de pulmón, entre otras.	Afecciones relacionadas con la sangre y los huesos, cáncer de sangre, trastornos autoinmunes y ciertos trastornos genéticos.

Plasma rico en plaquetas (PRP) y factores de crecimiento.

Las plaquetas son células sanguíneas que no solo intervienen en la coagulación de la sangre, sino también en la reparación tisular, ya que están repletas de los llamados "factores de crecimiento", entre los cuales se han descrito más de 100, cada uno de ellos con actividad muy específica, encaminada a promover la regeneración de los tejidos.⁷

El PRP se utiliza con propósitos regenerativos en humanos desde hace más de 30 años. Su popularidad se debe a que sus propiedades terapéuticas se basan en moléculas naturales, autólogas y seguras, por lo que se considera un producto biológico, cuya actividad reparadora se ha dividido en tres fases: cuando la plaqueta se activa y libera citoquinas y factores de crecimiento, se inicia una respuesta inflamatoria que tarda algunos días, para dar paso a la fase proliferativa de la curación, que tarda varias semanas; finalmente aparece la fase de remodelación, que conduce a la formación del tejido natural y puede tardar cerca de seis meses.⁷

El término “plasma rico en plaquetas” se refiere a una muestra de plasma con una concentración de plaquetas por encima de los valores basales. Con base en la concentración basal en sangre periférica, los PRP pueden ser de baja concentración (2,5 a 3 veces la concentración basal) o alta concentración (5 a 9 veces la concentración basal). Aunque todavía no se ha demostrado en forma categórica, todo apunta a que, a más concentración plaquetaria, mayor cantidad de factores de crecimiento y mejores resultados clínicos.⁷

Los “factores de crecimiento” son los mismos principios activos del plasma rico en plaquetas, de las cuales se aíslan, purifican y concentran hasta lograr una potencia regenerativa 100 veces mayor que el PRP y sin el inconveniente de aplicar restos celulares inútiles o potencialmente lesivos. De esta manera se reproducen en forma más intensa los procesos fisiológicos de reparación de los tejidos dañados en el lugar anatómico que interesa; son por consiguiente moléculas endógenas sometidas a un procedimiento de concentración y bioestimulación, para incrementar su capacidad regenerativa. Entre ellas se pueden mencionar proteínas con propiedades inmunomodulatorias (TGF- β , HGF, PGE2, IL-6), vasculares (VEGF, HGF, TGF- β 2, FGF-2, bFGF, GM-CSF), hematopoyéticas (HGF, GM-CSF, IL-6, 7, 8 y 11, TNF- α) y tróficas (BDNF, NGF, GDNF, IGF-1, EGF, TGF), entre otras.⁷

Andamios

Las células de los mamíferos necesitan interactuar con su medioambiente para sobrevivir, proliferar y realizar su función. El medio ambiente es tridimensional y está

compuesto por proteína de matriz extracelular. Estas estructuras 3D están representadas por los andamios biocompatibles y biodegradables, cuya misión es proporcionar a las células madre el medio ambiente que requieren para poder adherirse, proliferar, migrar y diferenciarse hasta que estas células y las células del huésped comiencen a secretar y formar su propio medio ambiente.⁸

En la ingeniería tisular, un andamio sirve como una matriz extracelular temporal para que exista una óptima función, nutrición, adhesión, proliferación y señalización celular. Esto se consigue «sembrando» células en este material poroso para, así, permitir el crecimiento de las células en el material, que como finalidad terminará desarrollándose como un tejido normal y funcional.²⁰

Pueden utilizarse varios tipos de materiales: naturales, sintéticos, matrices extracelulares, hidrogeles o biocerámicos. Cada material ofrece diferentes compuestos químicos, composición, estructura, perfil de degradación y posibilidad de modificación.⁸

La matriz extracelular (ECM) es una intrincada red de proteínas nanofibrosas que proporcionan anclaje y una guía biológica para regular el comportamiento celular. En ingeniería de tejidos, el papel del andamio es actuar como un ECM biomimético para retener las moléculas bioactivas en su estructura para orquestar la proliferación celular, la migración y la diferenciación de la misma manera que la ECM natural.²

Generalmente, se utilizan andamiajes compuestos por polímeros debido a su capacidad biológica, química y mecánica. A pesar de la gran variedad de andamiajes, existe en la actualidad una falta de información veraz, en relación a cuál debe ser la naturaleza de la estructura de soporte que se debe utilizar en las investigaciones con células madre.¹⁹

Actualmente los andamios inyectables son considerados atractivos para la ingeniería de tejidos dentales y craneofaciales al ser mezclados con células pulpares. Debido a la forma pequeña e irregular del conducto radicular del diente, estos biomateriales son esenciales para la regeneración del complejo dentino-

pulpar. Por ejemplo, las microesferas de heparina con células dentales al ser trasplantadas en el espacio radicular promueven la regeneración pulpar en los dos tercios apicales, además de un gran número de vasos sanguíneos dentro del conducto radicular gracias a la proliferación de DPSCs, fibras de colágeno y una gran liberación de VEGF.¹²

La mayoría de los estudios in vivo señalan que los andamios con hidroxiapatita han traído resultados óptimos en la regeneración dentinal; asimismo se han utilizado células madre del cordón umbilical (HUVECs), presentando una mayor regeneración endotelial.¹²

Se ha realizado la evaluación in vivo de un biomaterial que presenta características bactericidas, utilizando un vidrio bioactivo (BG) con una solución de plata (Ag) en un hidrogel de matriz extracelular natural (ECM), demostrando que mejora la proliferación de DPSCs, disminuye la muerte celular, aumenta la diferenciación celular y presenta marcadores odontogénicos; además inhibe el crecimiento de *S. mutans* y *L. casei*.¹²

Un material candidato a andamio para el uso en odontología es la fibrina, un biopolímero natural con propiedades interesantes como son: biocompatibilidad, bioreabsorbilidad, capacidad de diseño a medida para modificar las condiciones de polimerización y la capacidad para retener las células madre infundidas. Presenta inconveniente de su rápida velocidad de degradación. Puede desacelerarse su degradación, modificándola con polietilenglicol (PEG) creando un material híbrido que permite la supervivencia de la célula madre trasplantada.⁸

Estudios en seres humanos in vivo

Existen muy pocos ensayos clínicos reportados debido a que la investigación con células madre se ha expandido a gran ritmo, pero sus aplicaciones terapéuticas han progresado lentamente, ya que la mayoría de los estudios se continúan realizando en modelos animales.¹²

En Italia, en 2009 se realizó el primer ensayo clínico por D'Aquino y cols. demostrando radiográfica e histológicamente la formación ósea tras el trasplante de DPSCs junto con un andamio de colágeno dentro del alveolo donde fueron extraídos los terceros molares del paciente; tres meses después la porción alveolar estaba completamente regenerada.¹²

Este estudio reafirmó la capacidad que tienen estas células para diferenciarse exitosamente en osteoblastos y que son grandes estimulantes de VEGF, siendo factor esencial en la maduración ósea. En 2012 Giuliani y cols. le dieron seguimiento mediante radiación sincrotrónica revelando que la porción regenerada era hueso compacto uniformemente vascularizado. Gracias a los resultados óptimos se demostró la posibilidad de utilizar las DPSCs como regenerador de defectos óseos en seres humanos, bajo una terapia eficaz y de bajo riesgo.¹²

Recientemente Nakashima y cols. realizaron un estudio piloto, en el cual trasplantaron DPSCs en el espacio radicular de dientes permanentes en pacientes que presentaban pulpitis irreversible, sellando la cavidad con una gelatina absorbible (spongel). El resultado fue que el tratamiento con células pulpares es seguro y eficaz para la regeneración completa pulpar en seres humanos.¹²

Durante el proceso de esta revisión se encontraron nuevos ensayos clínicos registrados alrededor del mundo. Japón se destaca por la variedad de estudios in vivo y actualmente tiene en proceso un estudio que consiste en demostrar la regeneración ósea después del trasplante de DPSCs. En China se enfocan en el efecto que tienen las DPSCs en la regeneración periodontal y las SHEDs en la revitalización de órganos dentarios. En la India se dirige la osteointegración de implantes dentales tras el trasplante de células madre pulpares. En América Latina, Brasil se ha enfocado en la ingeniería tisular de hueso alveolar con el uso de SHEDs en pacientes con labio y paladar hendido; México está realizando un estudio para evaluar los efectos de las DPSCs en la enfermedad periodontal, así como su relación con marcadores de estrés oxidativo e inflamación. En el momento en que se expongan los resultados, las células madre pulpares se considerarán una nueva

fuelle en la terapia celular y se desarrollarán nuevas técnicas para el uso en odontología regenerativa.¹²

Aplicaciones clínicas de las células madre

La primera aplicación que se les atribuye es la de vehículo terapéutico de genes, en el caso de enfermedades monogénicas, o como vehículo de terapias antitumorales o antiangiogénicas; la segunda —y principal— es como terapia de reemplazo celular o medicina regenerativa, por su potencial de diferenciación en el uso de la regeneración de tejidos destruidos o dañados. En esta área se están desarrollando trabajos de investigación donde se busca reemplazar células dañadas por células funcionales que restituyan la función normal de los tejidos u órganos en enfermedades debilitantes, tales como: diabetes mellitus, afecciones cardiovasculares, así como enfermedad de Parkinson y de células sanguíneas.¹⁵

La principal aplicación de las células madre es con la médula ósea, la cual es un recurso celular propio, accesible y abundante para la terapia celular de células madre autólogas; sin embargo, se encuentran en poca cantidad en el tejido humano.¹⁵

Las células madres pulpaes tienen alto potencial en la regeneración de tejidos dentales y maxilofaciales, considerándose como parte de la terapéutica regenerativa de tejidos duros y blandos. Además, avances en la investigación con animales han identificado estrategias factibles para regenerar los siguientes tejidos.¹²

Regeneración de tejido óseo.

La región craneofacial sufre defectos óseos en pacientes con síndromes, enfermedades degenerativas, enfermedad periodontal, maloclusiones esqueléticas, traumatismos, necrosis tisular y labio y paladar hendido. La pérdida alveolar causada por la enfermedad periodontal limita la capacidad de restaurar los dientes faltantes con implantes dentales, pero la regeneración de hueso alveolar se muestra tras el trasplante de DPSCs y SHEDs en presencia de implantes de titanio.¹²

El estudio realizado por D'Aquino ha sido la primera terapia de regeneración de tejido óseo empleada en seres humanos.¹²

En un futuro las CM, serán capaces de reproducir el tejido óseo del complejo craneofacial para reparar defectos producidos por enfermedades degenerativas, que pueden ser una alternativa para tratar las deficiencias mandibulares, trastornos de la articulación temporomandibular y labio y paladar hendido.²⁰

Regeneración de la dentina

La dentina es un tejido mineralizado que tiene gran similitud con el hueso, aunque no se recambia a lo largo de la vida como éste, la misma posee un limitado potencial de reparación postnatal. En investigaciones realizadas se comprobó la capacidad de las células madre de la pulpa (SCP) para auto renovarse y diferenciarse en diferentes líneas celulares. Las SCP fueron obtenidas de dentina ectópica asociada al tejido pulpar *in vivo* de ratones inmunocomprometidos, donde se observó la formación de tejido similar a la dentina.²⁰

Wang, et al, estudiaron las células pulpares de porcino *in vitro* que al ser estimuladas mediante proteína morfogenéticamente ósea 2 (BMP2), se confirmó la diferenciación de estas células en odontoblastos lo cual resulta en la formación de dentina.²⁰

En relación con el campo de la endodoncia Camejo, menciona dos estrategias para la regeneración de dentina, estas son:

1-Terapia *in vivo* donde proteínas óseas morfogenéticas (BMP) son directamente aplicadas en la exposición pulpar.²⁰

2-Terapia *ex vivo* que consiste en el aislamiento de células madre desde el tejido pulpar, su diferenciación en odontoblastos y finalmente trasplantado autológicamente.²⁰

Regeneración del ligamento periodontal

Se han realizado estudios experimentales donde se han aislado células madre del ligamento periodontal (PDLSC) de dientes humanos, se observó en las mismas una diferenciación en células como adipocitos, cementoblastos y células formadoras de colágeno.²⁰

La ciencia cubana sobresale entre las primeras por países en el empleo de células madre en el tratamiento de los defectos óseos periodontales, destacándose Pérez Borrego, además se encuentran en desarrollo proyectos de investigación del uso de células madre en la cirugía maxilofacial.²⁰

En su investigación lograron neoformación ósea en las zonas afectadas por la enfermedad a través de la implantación de células madre abriendo nuevas expectativas para la curación de la periodontitis, enfermedad de difícil manejo.²⁰

Regeneración radicular y periodontal.

Se ha inducido el proceso de apicogénesis tras el trasplante de SHEDs en dientes permanentes inmaduros o con pulpa necrótica, obteniendo tejido pulpar similar, que conlleva al cierre apical. Se han generado raíces biológicas que cuentan con menor resistencia a la compresión, pero con la capacidad de soportar una corona de porcelana. Además de la capacidad de secretar factores de crecimiento y citocinas antiinflamatorias, las células pulpares inducen la formación de cemento, hueso y ligamento periodontal, por lo tanto, son consideradas como una fuente para el tratamiento de la periodontitis.¹²

Regeneración dental.

Las células pulpares regeneran tejidos ectomesenquimales por su origen en la cresta neural. A partir de esto se desarrolló un método de bioingeniería tridimensional para formar un germen dental, con la finalidad de replicar la odontogénesis en las primeras etapas de desarrollo y se obtuvo la regeneración completa de un órgano dentario.¹²

En estudios realizados a nivel experimental se ha podido observar que las células madre adultas adecuadamente estimuladas podían dar origen a un diente con su tejido óseo circundante, esta inducción se realizó mediante estímulos de genes como MSX y PAX-9 sumado a factores de crecimiento; del mismo modo quedó demostrado que los tejidos presentes en el diente en estadio de brote, pueden ser usados en la bioingeniería para crear la totalidad de la corona dental.²⁰

Los avances recientes en la identificación y caracterización de células madre dentales y las estrategias de la ingeniería tisular dentaria, sugieren que en la próxima década la bioingeniería se acercará a la creación de tejidos dentales, y se demostrará que puede proveer un tratamiento seguro y que justifique el costo-beneficio.²⁰

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica en Julio de 2020 en el motor de búsqueda como Hinary, SciELO y PubMed utilizando los descriptores: ingeniería tisular, células madre, medicina regenerativa, pulpa dental; se utilizaron los filtros: 8 últimos años, texto completo, idioma inglés / español; los tipos de artículo revisados fueron: ensayo clínico, estudio comparativo. Como resultado de esto se obtuvieron 32 artículos, de los cuales mediante revisión manual se seleccionaron 20 que cumplieron con los aspectos relacionados con regeneración pulpar o a su vez permitían los medios relacionados para obtenerla. Se excluyeron los artículos relacionados con cierre apical, protección pulpar directa o indirecta, endodoncia y tratamientos pulpares.

DISCUSIÓN

La mayoría de las investigaciones que emplea células madre dentales se ha dirigido hacia la regeneración de las estructuras relacionadas con diente dañado, ya sea parcial o en su totalidad. De hecho, los resultados de un número considerable de estudios han ganado un interés creciente en la regeneración pulpa dental, es decir, procedimientos de endodoncia regenerativas que pueden ser capaces de cambiar el paradigma fundamental de la endodoncia. Del mismo modo, la regeneración del complejo periodontal también se ha investigado.⁹

La investigación de la medicina regenerativa en odontología se enfoca al estudio de las células de la pulpa dental como una nueva fuente de células para neurogénesis, ya que comparten similitudes con las células madre de la cresta neural y pueden diferenciarse en células neuronales y de la glía in vitro, además de formar cartílago y hueso.¹³

Se tiene gran expectativa en los futuros tratamientos dentro del campo odontológico, ya que los datos más relevantes fueron presentados en esta revisión y conciernen a las DPSCs como células dominantes en cuestión de regeneración de tejidos mineralizados y a las SHEDs como células candidatas para la regeneración vascular y nerviosa.¹²

La importancia de su aplicación radica en la combinación de andamios biológicos, conjugados con factores de crecimiento y otras células que acelerarán el proceso de regeneración tisular.

Científicos de todo el mundo se muestran entusiasmados con la posibilidad de usar las células madre de pulpa dental, mejor dicho, pluripotenciales, en la regeneración del órgano dentario, de hueso y tejido blando de la cavidad oral como el periodonto, se visualiza también una nueva alternativa en el tratamiento de labio y paladar hendido, así como también curar enfermedades neurodegenerativas.

Sin embargo, se deben considerar varias limitaciones. La mayoría de los estudios regenerativos se han realizado en modelos animales y las evidencias en la

investigación clínica humana son aún escasas. Al igual que otras células madre, las células madre derivadas de los dientes no están libres de preocupaciones sobre la tumorigenicidad.⁹

En un futuro no muy lejano podrían ser sustituidos los implantes de titanio por una raíz biológica, asimismo la regeneración de tejido neural sería una alternativa para la neuralgia trigeminal. Esta terapéutica celular podría ser aplicada en especialidades como: endodoncia, periodoncia, cirugía maxilofacial, implantología y prostodoncia.

Actualmente se investigan las fuentes de células madre que provienen de: células de la médula ósea, sangre periférica, células embrionarias, de cresta germinal interna, pulpa dental, ligamento periodontal, sangre del cordón umbilical, piel, retina, carcinoma embrionario, tejido adiposo, entre otros. Los tejidos adultos como la médula ósea, la pulpa dental, el ligamento periodontal, el tejido adiposo, el cerebro, el corazón y los músculos, contienen células madre.¹³

Existen conflictos bioéticos, religiosos, sociales, políticos y económicos, además de obstáculos técnicos por superar e interrogantes científicas que resolver, antes de empezar a utilizar las células madre para aplicaciones terapéuticas de manera exitosa y segura; ya que el éxito y la seguridad del procedimiento requiere conocimientos acerca del diagnóstico, beneficios, riesgos, precauciones, contraindicaciones, métodos de preparación y administración, manejo de las complicaciones, así como paraclínicos requeridos y otras alternativas terapéuticas.

CONCLUSIÓN

- Las células madre provenientes de tejidos dentales son una útil alternativa para la regeneración de tejidos, ya que se pueden expandir y cultivar. Los enfoques de terapia celular son una de las herramientas más prometedoras para mejorar la reconstrucción de tejidos duros y blandos.
- Para la obtención y diferenciación de las células pluripotenciales de la pulpa dental, es necesario que se cultiven en cantidades adecuadas y condiciones óptimas de esterilidad en el laboratorio.
- Un diente regenerado tendría importantes ventajas sobre una prótesis dental e un implante, ya que contaría con presencia de estructuras como: esmalte, dentina, pulpa, cemento, raíz, vascularización y percepción sensorial.
- Para implementar el uso de células madre en los tratamientos odontológicos se necesita una intensa investigación que lleve a las terapéuticas clínicas por especialidades y que la evidencia científica resultante pueda ser utilizada para ofrecer beneficios objetivos a largo plazo para los pacientes.
- La odontología moderna busca sustituir los materiales dentales que se utilizan actualmente por materiales de origen biológico, basados en células con las mismas características de las naturales.

Es importante resaltar y difundir la importancia de las células madre de origen dental como el futuro de la ingeniería tisular, ya que son de fácil acceso, existe gran cantidad de candidatos (donantes) y su obtención no representa ningún tipo de riesgo para el donante, por ejemplo: los dientes deciduos de los niños se criopreservan en bancos comerciales, utilizándolas, si se requieren cuando son adultos. Dado que el niño pierde 20 dientes deciduos, tiene múltiples posibilidades de criopreservar las células madre dental frente a las que provienen del cordón umbilical que es único.⁸

Los avances recientes en la identificación y caracterización de células madre de origen dental y las estrategias de la ingeniería tisular, sugieren que en los próximos años la ingeniería tisular se acercará a la creación de tejidos dentales,

y se demostrará que puede proveer un tratamiento seguro y que justifique el costo-beneficio.

Es importante alentar y divulgar a los autores de este tipo de investigaciones, sobre todo en el gremio médico/estomatológico para que en el momento en que se expongan los resultados, las células madre pulpares se consideren como una nueva fuente en la terapia celular y se desarrollarán nuevas técnicas para el uso en odontología regenerativa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Padial MM, O'Valle F, Lanis A, Mesa F, Dohan EDM, Wang HL, Galindo MP. Clinical Application of Mesenchymal Stem Cells and Novel Supportive Therapies for Oral Bone Regeneration. Hindawi Publishing Corporation: 2015: 1-17.
2. Astudillo OE. Regeneración de la pulpa dental. Una revisión de la literatura. Revista ADM. 2018; 75 (6): 350-357
3. Camacho AJA, Camacho EL, Gómez MN, Camacho AV, López BK, García GH. Células madre. Generalidades (Parte I). MEDICIEGO. 2017; 23 (2): 71-85
4. Romero S, Córdoba K, Martínez VCA, Gutiérrez QJG, Durán RJY, Munévar NJC. Marcadores candidatos, estrategias de cultivo y perspectivas de las DPSCs como terapia celular en odontología. Revista Odontológica Mexicana 2014; 18 (3): 156-163.
5. Carillo MN, García RDA, Otero MLM. Aislamiento y capacidad de osteodiferenciación de las células madre provenientes del ligamento periodontal y pulpa dental. Rev. CES Odont. 2015; 28 (2): 20-34.
6. Eceizabarrena GII, García RMJ, González CS. Células madre de la pulpa dentaria. Reduca. 2014, 6 (1): 175-179.
7. Isaza CA, Henao J, Jainer A. La medicina regenerativa: fundamentos y aplicaciones. Rev. Méd. Risaralda. 2018; 24 (2): 119-124
8. Groos de Bethencourt C. Aplicaciones Clínicas de Células Madre de Origen Dental. Oviedo: Master Universitario de Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial. 2013.
9. Park Y-J, Cha S, Park Y-S. Regenerative Applications Using Tooth Derived Stem Cells in Other Than Tooth Regeneration: A Literature Review. Hindawi Publishing Corporation. 2016: 1-13.
10. Ren H, Sang Y, Zhang F, Liu Z, Qi N, Chen Y. Comparative Analysis of Human Mesenchymal Stem Cells from Umbilical Cord, Dental Pulp, and Menstrual Blood as Sources for Cell Therapy. Hindawi Publishing Corporation. 2017: 1-13.

11. Villa García TLS, Flores HFY, Santibáñez ELP. Células madre de la pulpa dental (DPSC): prospectivas terapéuticas en enfermedades crónicas degenerativas. *RevSalJal*. 2017; 4 (3): 168-177.
12. Guadarrama PO, Guadarrama QLJ, Robles BNL. Aplicaciones odontológicas de las células madre pulpares de dientes temporales y permanentes.
13. Soto NE, Vargas ULE, Oropeza MMP, Cano SP, Morán RA, García GMV. Células pluripotenciales de la pulpa dental humana. El futuro de la regeneración en Odontología. *Odontología actual*. 2014; 11 (130): 4-14
14. Ledesma ME, Mendoza NVM, Santiago OE. Mesenchymal Stem Cells Derived from Dental Pulp: A Review. Hindawi Publishing Corporation. 2016: 1-12
15. Quesada LL, León RCC, Fernández TS, Nicolau PE. Células madre: una revolución en la medicina regenerativa. *MEDISAN*. 2017; 21 (5): 574.
16. Almunia JV. Obtención y caracterización de células madre de pulpa dental humanas e interacción con β -fosfato tricálcico. Valencia: Facultad de Medicina y Odontología, 2013.
17. Luke AM, Patnaik R, Kuriadom S, Abu-Fanas S, Mathew S, Shetty KP. Human dental pulp stem cells differentiation to neural cells, osteocytes and adipocytes. An *in vitro* study. *Heliyon* 6. 2019: 1-7
18. Vinicius R, Nileshkumar D, Islam I. Pluripotency of Stem Cells from Human 9Exfoliated Deciduous Teeth for Tissue Engineering. Hindawi Publishing Corporation 2016: 1-6
19. Sanguino D, Carrión BJ. Regeneración de tejidos orales mediante células madre. *Gaceta Dental*. 2011; 231: 94-114
20. Betancourt GK, Barciela CJ, Guerra MJ, Cabrera CN. Uso de células madre en el complejo bucofacial. *AMC*. 2012; 16 (5): 651-661.
21. Mera RC, Roa LA, Ramirez CS. Células madre hematopoyéticas, generalidades y vías implicadas en sus mecanismos de auto-renovación. *Rev Cienc. Salud. Bogotá*. 2007; 5 (1): 67-89

CAPITULO 3. ANTECEDENTES.

El Servicio Social es una actividad que permite al estudiante poner en práctica los conocimientos que adquirió durante su vida académica, en beneficio de la sociedad mexicana. Al mismo tiempo que le permite tener una experiencia previa a su inserción laboral, la oportunidad de desarrollar y robustecer su investigación de tesis, o bien titularse con un informe/tesina de acuerdo con los lineamientos de la Coordinación de cada carrera. En muchos casos el servicio social, es incluso una experiencia de vida.

En México, el Servicio Social es un requisito obligatorio para obtener el título profesional, de acuerdo con lo dispuesto en las siguientes normas jurídicas:

- Ley General de Educación
- La Ley Reglamentaria del Artículo 5° Constitucional relativa al ejercicio de las profesiones en la Ciudad de México.

Estas normas además de establecer su obligatoriedad para futuros profesionales, también determinan que las escuelas fijaran los planes y duración del servicio, que en el caso de las ciencias biológicas y de la salud tendrá una duración de un año.

ZONA DE INFLUENCIA

El presente estudio se realizó en la alcaldía Coyoacán, es una de las 16 alcaldías de la Ciudad de México (CDMX) y se encuentra en el centro geográfico de esta. Su territorio abarca 54.4 km² que corresponden al 3.6% del territorio de la CDMX y está ubicado en el sureste de la cuenca de México. Colinda al norte con Benito Juárez; al oriente, con Iztapalapa; al sureste, con Xochimilco; al sur, con Tlalpan; y al poniente, con Álvaro Obregón.¹

Todo el territorio coyoacanense se encuentra urbanizado, pero dentro de él se encuentran importantes zonas verdes como la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, los Viveros de Coyoacán y Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), declarada en 2007 como Patrimonio de la Humanidad.²

El centro histórico de Coyoacán es uno de los barrios intelectuales y bohemios de la capital mexicana. Numerosos personajes públicos nacionales y extranjeros, tanto artistas como intelectuales y políticos, han tenido su residencia en Coyoacán o en sus barrios.²

Coyoacán es la tercera demarcación de la Ciudad de México, y la cuarta a nivel nacional, con el mayor índice de desarrollo humano en México debido a la intensa actividad comercial existente, alta calidad de sus servicios y educación, la población flotante que convive y vive en la delegación así como ser considerada una zona de carácter residencial y comercial.³

TOPONIMIA

El vocablo COYOACAN es el resultado de una serie de transformaciones que en su escritura y pronunciación sufrió la palabra nahúatl Coyohuacán, de cuyo significado se tienen varias aceptaciones. La versión más aceptada es que la que define como: lugar de los que tienen o poseen coyotes, basada en la explicación del topónimo original, que se compone de tres voces nahuas: coyotl, coyote; hua, posesión y can, lugar.⁴

HISTORIA

Sus raíces se remontan a la época en que se ubican tribus nómadas en asentamientos con culturas sumamente arcaicas, previo a la etapa histórica conocida como horizonte preclásico, antes de que hiciera erupción el volcán de la Sierra del Ajusco denominado Xitle (del vocablo náhuatl Xictli: ombligo).⁴

Se considera que las tribus Nahuatlacas (gente que se explica y habla claro), llegan al Valle de México en el siglo XI, en momentos que se dispersaba el pueblo tolteca, cuya sede era Tula, y de donde provenían los culhuas o colhuas que se asentaron en un vasto territorio del Valle, incluyendo la parte oriente donde se ubica el Colhuacan (Cerro corcovado, hoy conocido como Cerro de la Estrella).⁴

Desde la época prehispánica se reconocía la habilidad de sus habitantes para el trabajo de la piedra. Así, es considerado que el Calendario Azteca, la Coatlicue y la

Piedra de Tizoc fueron tallados por coyohuacas. Con el advenimiento de la conquista española, en agosto de 1521, después de la caída de Tenochtitlán, Hernán Cortés estableció en Coyoacán su cuartel general hasta 1523 y fundó aquí, el primer ayuntamiento de la Cuenca de México.⁴

En 1910, previo al inicio del movimiento revolucionario, Coyoacán, que apenas rebasaba los límites marcados por la antigua traza colonial recibe del gobierno de Porfirio Díaz el Kiosko aún presente en la plaza principal.⁴

El 5 de octubre de 1934 se decreta el área centro de Coyoacán como Zona Típica y Tradicional, lo cual se refuerza con la declaración en 1990 de la UNESCO del Centro Histórico de Coyoacán como Zona de Monumentos Históricos. Al año 2000, el Instituto Nacional de Antropología e Historia contaba con 278 inmuebles, en su Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles registrados en Coyoacán. Desde el punto de vista político-administrativo, Coyoacán dejó de ser municipio en 1929 para transformarse en Delegación del Distrito Federal.⁵

CENTROS TURISTICOS

Coyoacán es un espacio mágico, saturado de historia, leyendas y cultura. Ubicado en el sur de la Ciudad de México ofrece una enorme riqueza a sus visitantes. Posee jardines, iglesias, restaurantes y museos. En sus calles empedradas hay recintos empapados de acontecimientos del pasado y en sus barrios se resguardan las más añejas tradiciones.⁵

A lo largo de su historia, Coyoacán ha sido testigo del paso de importantes pintores, escritores, artistas plásticos y escultores que con su aportación han enriquecido el acervo cultural de nuestro país. Diego Rivera, Frida Kahlo, Salvador Novo, Octavio Paz, Emilio El Indio Fernández son algunos de sus habitantes ilustres.⁵

Coyoacán cuenta con grandes y hermosísimos bosques, donde las familias pueden encontrar un lugar de esparcimiento y descanso al entrar en contacto directo con la

naturaleza, como son los Viveros de Coyoacán y el parque de Huayamilpas, por citar algunos.⁴

Los museos ubicados en nuestra delegación reúnen parte importante de nuestra historia. Entre ellos, se cuenta el Museo Diego Rivera Anahuacalli; el Museo de las Intervenciones y el Museo Nacional de las Culturas Populares. También, se ubica en ella, el Centro Nacional de las Artes que ofrece espectáculos de teatro, música y danza, tanto nacionales como extranjeros.⁴

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA (INP)

El Instituto Nacional de Pediatría es una institución de asistencia pública perteneciente a Secretaría de Salud de México, se especializa en dar atención transdisciplinaria a pacientes pediátricos, forma parte de los 12 hospitales de alta especialidad que dan atención pública a la población mexicana. Fue fundado el 6 de noviembre de 1970, bajo el nombre de Hospital Infantil de la Institución Mexicana de Asistencia a la Niñez (IMAN).⁶

Es una institución de 3er. Nivel, atiende padecimientos que ameritan especialistas médicos, los cuales abarcan padecimientos malignos, defectos congénitos y genéticos, problemas inmunológicos, endócrinos, renales, neuromusculares y dermatológicos, entre otros.

El Instituto Nacional de Pediatría tiene como misión brindar atención médico-quirúrgica de elevada complejidad a la población infantil, para ello el hospital cuenta con pediatras especialistas en: Alergia, Cardiología, Cirugía Cardiovascular, Cirugía General, Cirugía Oncológica, Cirugía Plástica y Reconstructiva, Cirugía de Tórax y Neumología, Comunicación Humana, Dermatología, Endocrinología, Estomatología, Gastro-Nutrición, Genética, Hematología, Infectología, Inmunología, Medicina Física y Rehabilitación, Medicina Interna, Nefrología, Neonatología, Neurología, Neurocirugía, Oftalmología, Oncología, Ortopedia, Otorrinolaringología, Parasitología, Radioterapia, Salud Mental, Salud Reproductiva, Urología y Urgencias.⁶

La misión, visión y valores del Instituto Nacional de Pediatría son:

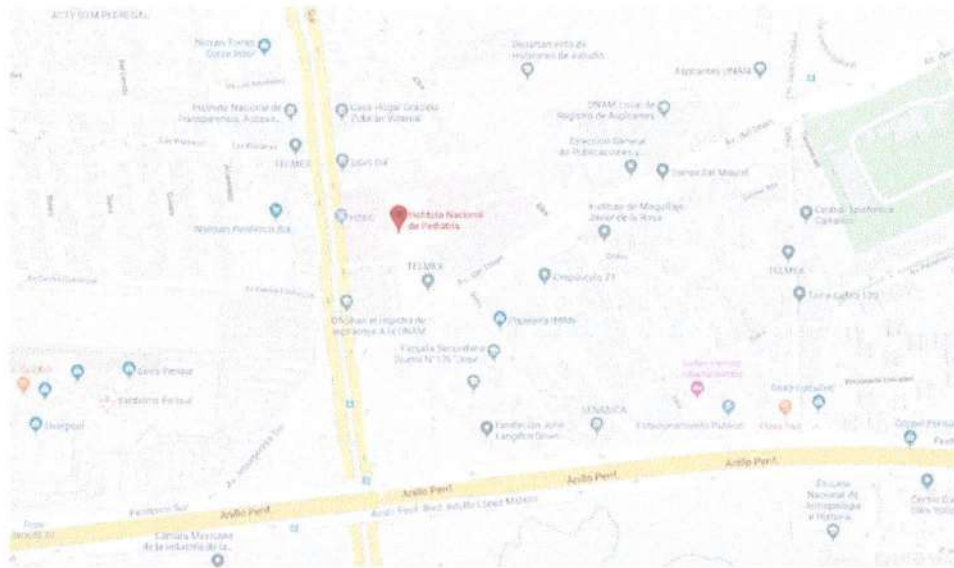
- La Misión del Instituto Nacional de Pediatría es el desarrollo de modelos de atención a la infancia y adolescencia a través de la investigación científica básica, clínica y epidemiológica, aplicada a las necesidades priorizadas de la población, a través de la formación y el desarrollo de recursos humanos de excelencia, para la salud, así como de la asistencia en salud de alta especialidad con gran calidad y constituyendo el modelo de atención de clase mundial. ³
- Visión: El Instituto Nacional de Pediatría debe impactar en los indicadores básicos de salud de la infancia y la adolescencia, al disminuir la carga de la enfermedad y propiciar un financiamiento integral, así como una atención que incluya a la familia en los ámbitos que toca la enfermedad del niño. Es además una institución que comparte el liderazgo por la generación del conocimiento de las causas y los determinantes de la enfermedad en menores de 18 años. Está a la vanguardia porque anticipa soluciones a problemas emergentes, reemergentes y del rezago, con servicios certificados en calidad internacional. ³
- Valores: Se definen de acuerdo con lo señalado en el Acuerdo emitido el 20 de agosto de 2015 relativo a los códigos de ética e integridad de los servidores públicos publicado por la Secretaría de la Función Pública, retomaron del “Código de conducta institucional” y que se apegan a los determinados por la APF y declarado por el INP en su Código de Conducta institucional. ³

Ubicación: Insurgentes Sur 3700, Letra C, C.P. 04530, México, CDMX.

Teléfono: 10840900

Atención a la ciudadanía: 1084-0900 Ext. 1664 y 1665

Ilustración SEQ Ilustración * ARABIC 1. Ubicación del Instituto



FUENTE: INP. Ubicación del Instituto Nacional de Pediatría [Internet]. 2019 [citado diciembre 2020]. Disponible en: <https://www.google.com/maps/place/Instituto+Nacional+de+Pediatría/C3%ADa/@19.3064571,-99.1869838,18z/data=!4m13!1m7!3m6!1s0x0:0x0!2zMTnCsDI1JzE4LjgiTIA5OjcKwMTAnMzEuOSJXI3b1!8m2!3d19.4218868!4d-99.17554!3m4!1s0x0:0xe7a54335681dcaf1!8m2!3d19.3060832!4d-99.1853334>

Servicio Estomatológico

El servicio de Estomatología del Instituto Nacional de Pediatría se divide en 6 consultorios, un quirófano, área de enfermería y CEYE, laboratorio dental, laboratorio de rayos x oficina de administración, una oficina del jefe de servicio, un aula y dos sanitarios.

Cada consultorio brinda atención especializada según las necesidades de cada paciente, de acuerdo a una clasificación que se basa en el diagnóstico inicial.

Consultorio 1: Labio y paladar hendido, parálisis cerebral infantil, retraso psicomotor, pacientes con alergias, asma, pacientes sanos y urgencias antes del mediodía.

Consultorio 2: Síndromes (remitidos por las especialidades de Genética, Endocrinología y Clínica Down), talla baja y desnutrición.

Consultorio 3: Ortodoncia y Ortopedia, se brinda atención principalmente a pacientes de ortodoncia pre quirúrgico.

Consultorio 4. Cirugía Maxilofacial, se brinda atención a cualquier diagnóstico de base que involucre procedimientos quirúrgicos como terceros molares retenidos, órganos dentarios supernumerarios, tumores, quistes, traumas en macizo facial, cirugía ortognatica, cirugía de tejidos blandos, biopsias y patologías de tejidos blandos y duros.

Consultorio 5. Pacientes referidos por los servicios de inmunología, cardiología, oncología, hematología, infectología, clínica de atención al niño maltratado y nefrología. Este consultorio está ampliamente relacionado con la atención de pacientes sistémicamente comprometido por lo que es indispensable el conocimiento de medicina aplicada a la odontología.

Consultorio 6. Se caracteriza por brindar atención exclusivamente a pacientes diagnosticados con labio y paladar hendido.

Para que los pacientes puedan recibir atención estomatológica es necesario que el servicio tratante emita una interconsulta, en caso de que haya alguna indicación, es decir si se requiere algún manejo específico según el diagnóstico de cada paciente o en su caso una contraindicación para el tratamiento programado.

Los tratamientos que ofrece servicio son: pláticas de promoción a la salud bucal, controles de higiene, técnica de cepillado, profilaxis, aplicación tópica de fluoruro de sodio, raspado y alisado radicular, resinas, selladores de fosas y fisuras, coronas de acero cromo, coronas de celuloide, pulpotomias, pulpectomias, extracciones, prostodoncia, ortodoncia prequirúrgica, ortopedia, atención a pacientes con labio y paladar hendido, con la colocación de placas obturadoras, conformadores nasales, aparatos tipo Hyrax, mantenedores de espacio, botón de nance, arco lingual, arcos transpalatinos, retenedores, guardas, cirugías en padecimientos como fracturas mandibulares, fracturas de orbita, patologías de tejidos blandos y duros cirugía de terceros molares y órganos dentarios supernumerarios, cirugía ortognatica, anquilosis de mandíbula, aplicación de ácido hialuronico, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

1. INEGI. [internet]. 2020 [citado mayo 2020] Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2020/doc/cpv2020_pres_res_cdmx.pdf
2. COYOACAN. Gobierno de la Ciudad de México. [internet]. 2020 [citado mayo 2020] Disponible en: <http://cdmxtravel.com/es/organizate/delegaciones/coyoacan.html>
3. INP. Gobierno de México [internet]. 2020 [citado mayo 2020] Disponible en: <https://www.pediatria.gob.mx/interna/qhacemos.html>
4. INAFED. DISTRITO FEDERAL COYOACAN. [internet]. 2020 [citado mayo 2020] Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM09DF/delegaciones/09003a.html>
5. INEGI. [internet]. 2020 [citado mayo 2020] Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvin_egi/productos/nueva_estruc/702825197827.pdf
6. INP. Ubicación del Instituto Nacional de Pediatría [Internet]. 2019 [citado diciembre 2020]. Disponible en: <https://www.google.com/maps/place/Instituto+Nacional+de+Pediatr%C3%ADa/@19.3064571,-99.1869838,18z/data=!4m13!1m7!3m6!1s0x0:0x0!2zMTnCsDI1JzE4LjgiTiA5OckwMTAnMzEuOSJX!3b1!8m2!3d19.4218868!4d-99.17554!3m4!1s0x0:0xe7a54335681dcaf1!8m2!3d19.3060832!4d-99.1853334>

CAPÍTULO IV: INFORME NUMÉRICO NARRATIVO

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MES DE FEBRERO 2019.

CONSULTORIO 1

Actividades	Número	Porcentaje
DIAGNOSTICO		
Historia Clínica	8	4.0%
<i>Subtotal</i>	8	4.0%
PREVENTIVAS		
Control de biopelícula	5	2.5 %
Técnica de cepillado	5	2.5%
<i>Subtotal</i>	10	5.0%
INTERMEDIAS		
Asistencia a Rehabilitación Bucal Bajo Anestesia General	5	2.5%
Técnica 4 manos	99	49.5 %
Toma de modelos	2	1.0%
<i>Subtotal</i>	106	53.0 %
ADMINISTRATIVAS		
Control y manejo de instrumental	20	10.0 %
Organización de trabajo por día	28	14.0 %
Registro de Actividades	28	14.0 %
<i>Subtotal</i>	76	38.0 %
TOTAL	200	100%

Fuente: Información obtenida de los informes mensuales del consultorio.

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MES DE MARZO 2019.
CONSULTORIO 1

Actividades	Número	Porcentaje
DIAGNOSTICO		
Historia Clínica	14	7.5%
<i>Subtotal</i>	<i>14</i>	<i>7.5%</i>
PROMOCIÓN A LA SALUD		
Platicas de salud bucal	2	1.0%
<i>Subtotal</i>	<i>2</i>	<i>1.0%</i>
PREVENTIVAS		
Control de biopelícula	9	4.8 %
Técnica de cepillado	9	4.8%
<i>Subtotal</i>	<i>18</i>	<i>9.6 %</i>
INTERMEDIAS		
Asistencia a Rehabilitación Bucal Bajo Anestesia General	4	2.1%
Técnica 4 manos	87	46.7%
Toma de modelos	3	1.6%
<i>Subtotal</i>	<i>94</i>	<i>50.4 %</i>
ADMINISTRATIVAS		
Control y manejo de instrumental	18	9.6%
Organización de trabajo por día	20	10.7 %
Registro de Actividades	20	10.7%
<i>Subtotal</i>	<i>58</i>	<i>31.1 %</i>
TOTAL	186	100 %

Fuente: Información obtenida de los informes mensuales del consultorio.

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MES DE ABRIL 2019.
CONSULTORIO 3-4

Actividades	Número	Porcentaje
DIAGNÓSTICO		
Historia Clínica	10	4.9 %
<i>Subtotal</i>	<i>10</i>	<i>4.9%</i>
PREVENTIVAS		
Control de biopelícula	7	3.4%
Técnica de cepillado	7	3.4%
<i>Subtotal</i>	<i>14</i>	<i>6.8 %</i>
INTERMEDIAS		
Asistencia a Rehabilitación Bucal Bajo Anestesia General	0	0%
Técnica 4 manos	85	42.2 %
Toma de modelos	4	1.9 %
<i>Subtotal</i>	<i>87</i>	<i>44.1 %</i>
ADMINISTRATIVAS		
Control y manejo de instrumental	26	12.9 %
Organización de trabajo por día	31	15.4 %
Registro de Actividades	31	15.4 %
<i>Subtotal</i>	<i>88</i>	<i>43.7%</i>
TOTAL	201	100%

Fuente: Información obtenida de los informes mensuales del consultorio.

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MES DE MAYO 2019.
CONSULTORIO 5

Actividades	Número	Porcentaje
DIAGNOSTICO		
Historia Clínica	25	7.9 %
<i>Subtotal</i>	25	7.9 %
PREVENTIVAS		
Control de biopelícula	40	12.6%
Técnica de cepillado	40	12.6%
<i>Subtotal</i>	80	25.2 %
INTERMEDIAS		
Asistencia a Rehabilitación Bucal Bajo Anestesia General	4	1.2 %
Técnica 4 manos	110	34.9 %
Toma de modelos	5	1.5 %
<i>Subtotal</i>	119	37.6
ADMINISTRATIVAS		
Control y manejo de instrumental	31	9.8 %
Organización de trabajo por día	31	9.8 %
Registro de Actividades	31	9.8 %
<i>Subtotal</i>	91	29.4 %
TOTAL	315	100%

Fuente: Información obtenida de los informes mensuales del consultorio.

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MES DE JUNIO 2019.
CONSULTORIO 2

Actividades	Número	Porcentaje
DIAGNOSTICO		
Historia Clínica	15	6.2 %
<i>Subtotal</i>	<i>15</i>	<i>6.2 %</i>
PREVENTIVAS		
Control de biopelícula	20	8.3 %
Técnica de cepillado	20	8.3%
<i>Subtotal</i>	<i>40</i>	<i>16.6 %</i>
INTERMEDIAS		
Asistencia a Rehabilitación Bucal Bajo Anestesia General	3	1.2 %
Técnica 4 manos	90	37.6 %
Toma de modelos	8	3.3%
<i>Subtotal</i>	<i>100</i>	<i>42.1 %</i>
ADMINISTRATIVAS		
Control y manejo de instrumental	28	11.7%
Organización de trabajo por día	28	11.7 %
Registro de Actividades	28	11.7 %
<i>Subtotal</i>	<i>84</i>	<i>35.1%</i>
TOTAL	239	100%

Fuente: Información obtenida de los informes mensuales del consultorio.

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MES DE JULIO 2019.

CONSULTORIO 2

Actividades	Número	Porcentaje
DIAGNOSTICO		
Historia Clínica	28	9.7 %
<i>Subtotal</i>	28	9.7 %
PREVENTIVAS		
Control de biopelícula	30	10.45 %
Técnica de cepillado	30	10.45 %
<i>Subtotal</i>	60	20.9 %
INTERMEDIAS		
Asistencia a Rehabilitación Bucal Bajo Anestesia General	4	1.3 %
Técnica 4 manos	115	40.0 %
Toma de modelos	5	1.7 %
<i>Subtotal</i>	124	43 %
ADMINISTRATIVAS		
Control y manejo de instrumental	25	8.7 %
Organización de trabajo por día	25	9.0%
Registro de Actividades	25	8.7 %
<i>Subtotal</i>	75	26.4 %
TOTAL	287	100 %

Fuente: Información obtenida de los informes mensuales del consultorio.

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MES DE AGOSTO 2019.
CONSULTORIO 3

Actividades	Número	Porcentaje
DIAGNOSTICO		
Historia Clínica	5	3.0 %
<i>Subtotal</i>	5	3.0%
PREVENTIVAS		
Control de biopelícula	11	6.7 %
Técnica de cepillado	11	6.7%
<i>Subtotal</i>	22	13.4 %
INTERMEDIAS		
Asistencia a Rehabilitación Bucal Bajo Anestesia General	0	0%
Técnica 4 manos	72	44.1 %
Toma de modelos	4	2.4 %
<i>Subtotal</i>	76	46.5 %
ADMINISTRATIVAS		
Control y manejo de instrumental	20	12.2 %
Organización de trabajo por día	20	12.2%
Registro de Actividades	20	12.2%
<i>Subtotal</i>	60	36.6 %
TOTAL	163	100%

Fuente: Información obtenida de los informes mensuales del consultorio.

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MES DE SEPTIEMBRE 2019.
CONSULTORIO 4

Actividades	Número	Porcentaje
DIAGNOSTICO		
Historia Clínica	5	2.8%
<i>Subtotal</i>	5	2.8 %
PREVENTIVAS		
Control de biopelícula	7	3.9 %
Técnica de cepillado	7	3.9 %
<i>Subtotal</i>	14	7.8 %
INTERMEDIAS		
Asistencia a Rehabilitación Bucal Bajo Anestesia General	3	1.7 %
Técnica 4 manos	30	17.0 %
Toma de modelos	4	2.7 %
<i>Subtotal</i>	37	21.4 %
ADMINISTRATIVAS		
Control y manejo de instrumental	40	22.7 %
Organización de trabajo por día	40	22.7 %
Registro de Actividades	40	22.7 %
<i>Subtotal</i>	120	68.1 %
TOTAL	176	100%

Fuente: Información obtenida de los informes mensuales del consultorio.

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MES DE OCTUBRE 2019.
CONSULTORIO 5

Actividades	Número	Porcentaje
DIAGNOSTICO		
Historia Clínica	11	6.4 %
<i>Subtotal</i>	<i>11</i>	<i>6.4 %</i>
PREVENTIVAS		
Control de biopelícula	10	5.8 %
Técnica de cepillado	10	5.8 %
<i>Subtotal</i>	<i>20</i>	<i>11.6 %</i>
INTERMEDIAS		
Asistencia a Rehabilitación Bucal Bajo Anestesia General	2	1.1 %
Técnica 4 manos	60	35.0 %
Toma de modelos	3	1.7 %
<i>Subtotal</i>	<i>65</i>	<i>37.8 %</i>
ADMINISTRATIVAS		
Control y manejo de instrumental	25	14.6 %
Organización de trabajo por día	25	14.6 %
Registro de Actividades	25	14.6 %
<i>Subtotal</i>	<i>75</i>	<i>43.8 %</i>
TOTAL	171	100%

Fuente: Información obtenida de los informes mensuales del consultorio.

**ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MES DE NOVIEMBRE 2019.
CONSULTORIO 5**

Actividades	Número	Porcentaje
DIAGNOSTICO		
Historia Clínica	20	8.1 %
<i>Subtotal</i>	20	8.1%
PREVENTIVAS		
Control de biopelícula	30	12.2 %
Técnica de cepillado	30	12.2 %
<i>Subtotal</i>	60	24.4 %
INTERMEDIAS		
Asistencia a Rehabilitación Bucal Bajo Anestesia General	4	1.6 %
Técnica 4 manos	85	34.6 %
Toma de modelos	3	1.2%
<i>Subtotal</i>	92	37.4 %
ADMINISTRATIVAS		
Control y manejo de instrumental	25	10.2 %
Organización de trabajo por día	25	10.2 %
Registro de Actividades	25	10.2 %
<i>Subtotal</i>	75	30.6 %
TOTAL	245	100%

Fuente: Información obtenida de los informes mensuales del consultorio.

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MES DE DICIEMBRE 2019.
CONSULTORIO 3

Actividades	Número	Porcentaje
DIAGNOSTICO		
Historia Clínica	10	3.2 %
<i>Subtotal</i>	<i>10</i>	<i>3.2 %</i>
PREVENTIVAS		
Control de biopelícula	45	14.5 %
Técnica de cepillado	45	14.5 %
<i>Subtotal</i>	<i>90</i>	<i>29.0 %</i>
INTERMEDIAS		
Asistencia a Rehabilitación Bucal Bajo Anestesia General	0	0 %
Técnica 4 manos	95	30.6 %
Toma de modelos	25	8.0 %
<i>Subtotal</i>	<i>120</i>	<i>38.6 %</i>
ADMINISTRATIVAS		
Control y manejo de instrumental	30	9.6 %
Organización de trabajo por día	30	9.6 %
Registro de Actividades	30	9.6 %
<i>Subtotal</i>	<i>90</i>	<i>28.8 %</i>
TOTAL	310	100 %

Fuente: Información obtenida de los informes mensuales del consultorio.

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MES DE ENERO 2020.
CONSULTORIO 3

Actividades	Número	Porcentaje
DIAGNOSTICO		
Historia Clínica	8	2.4 %
<i>Subtotal</i>	8	2.4 %
PREVENTIVAS		
Control de biopelícula	50	15.0 %
Técnica de cepillado	50	15.0 %
<i>Subtotal</i>	100	30.0 %
INTERMEDIAS		
Asistencia a Rehabilitación Bucal Bajo Anestesia General	0	0 %
Técnica 4 manos	75	22.5 %
Toma de modelos	30	9.0 %
<i>Subtotal</i>	105	31.5 %
ADMINISTRATIVAS		
Control y manejo de instrumental	40	12.0 %
Organización de trabajo por día	40	12.0 %
Registro de Actividades	40	12.0%
<i>Subtotal</i>	120	36.0 %
TOTAL	333	100 %

Fuente: Información obtenida de los informes mensuales del consultorio.

**CONCENTRADO ANUAL DE ACTIVIDADES EN EL SERVICIO SOCIAL.
FEBRERO 2019 – ENERO 2020.**

Actividades	Número	Porcentaje
DIAGNOSTICO		
Historia Clínica	159	5.6%
<i>Subtotal</i>	<i>159</i>	<i>5.6%</i>
PROMOCIÓN A LA SALUD		
Pláticas de salud bucal	2	0.2%
<i>Subtotal</i>	<i>2</i>	<i>0.2%</i>
PREVENTIVAS		
Control de biopelícula	264	9.3%
Técnica de cepillado	264	9.3%
<i>Subtotal</i>	<i>528</i>	<i>18.6%</i>
INTERMEDIAS		
Asistencia a Rehabilitación Bucal Bajo Anestesia General	29	1.0%
Técnica 4 manos	1003	35.4%
Toma de modelos	96	3.4%
<i>Subtotal</i>	<i>1128</i>	<i>39.8%</i>
ADMINISTRATIVAS		
Control y manejo de instrumental	328	11.6%
Organización de trabajo por día	343	12.1%
Registro de Actividades	343	12.1%
<i>Subtotal</i>	<i>1014</i>	<i>35.8%</i>
TOTAL	2831	100%

Fuente: Información obtenida de los informes mensuales del consultorio.

CAPITULO V. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN.

Realice el servicio social en el Instituto Nacional de Pediatría perteneciente al Gobierno Federal, durante el periodo del 1° de febrero del 2019 al 31 de enero del 2020, cumpliendo un horario mixto: turno matutino de 08:00 a 13:00 hrs y un horario vespertino de 14:00 a 18:00 hrs. Dichos horarios son asignados por una rotación mensual

Como se puede observar en las tablas anteriormente clasificadas, en el periodo anual del servicio social en el Instituto Nacional de Pediatría, las tareas principalmente asignadas a los pasantes son de tipo asistencial y administrativas, debido a que al existir la residencia en Estomatología pediátrica, son los residentes quienes realizan todas las tareas operativas.

La estancia en el servicio social comienza con el registro de asistencia, firmando una hoja por día, nuestra función es prácticamente el manejo de procedimientos preventivos, realizar historias clínicas, técnica de cepillado, aplicación tópica de flúor, selladores de fosas y fisuras, profilaxis, toma de impresión, correr modelos, tomar fotografías, todo lo mencionado con previa autorización de médicos adscritos o residentes.

Así mismo los lunes y miércoles se asiste a pláticas de discusión de casos clínicos y sesiones plenarias, en donde se exponen temas como: caries dental, fisura y paladar hendido, manejo de pacientes con distintos síndromes, entre otros. Cabe resaltar que dichos foros tienen como objetivo principal dejar conocimientos actuales de suma importancia para manejo hospitalario de pacientes pediátricos en el área estomatológica.

Durante este año de servicio social, se implementa una actividad nueva, la cual consiste en subir al área de hospitalización y revisar a los pacientes, en caso de detectar procesos infecciosos se reportan a los médicos adscritos para brindar atención oportuna en el consultorio durante la estancia de estos pacientes

Realizar actividades administrativas es parte importante de nuestro desempeño, agendar citas, recibir carnets, llamar al paciente en sala de espera, entregar recibos de pago y registrarlos en formato digital, realizar valoraciones anestésicas, subir al paciente al servicio de anestesiología para valoración, entregar indicaciones previas a procedimientos, realizar el formato en el cual está la agenda de los pacientes que están citados.

Entrar a quirófano a procedimientos de rehabilitación bucal bajo anestesia general o procedimientos del área de maxilofacial, con función de segundo asistente o circulante es otra actividad correspondiente como pasante de servicio social.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES

En resumen, las actividades que desarrollé durante mi estancia en el Instituto Nacional Pediatría fueron de gran aprendizaje ya que tuve la oportunidad de rotar por todos los consultorios en donde pude observar y asistir durante las consultas, logrando así conocer el manejo integral estomatológico de pacientes pediátricos en el ámbito hospitalario. Además de poder asistir en procedimientos de rehabilitación bucal bajo anestesia general, también tuve la oportunidad de rotar por cirugía maxilofacial donde pude observar cómo se realiza una cirugía ortognática, biopsia, enucleación de dientes supernumerarios y aplicación de toxina botulínica, entre otros.

Considero al el Instituto Nacional de Pediatría es un excelente lugar para la realización del servicio social, ya que nos amplía el panorama y resalta la importancia de la salud bucal reflejada en la salud general de los pacientes pediátricos con trastornos sistémicos.

CAPITULO VI. FOTOGRAFIAS.



