



magazine[®] DENTAL

REVISTA DE ODONTOLOGÍA Y PRÓTESIS DENTAL

MAGAZINE DENTAL: AV. CORRIENTES 4774 PISO 1° DTO. 24 (1414) CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES ARGENTINA

AÑO 18 # 61 2º TRIMESTRE JUNIO-JULIO-AGOSTO 2022 C.A.B.A. REPÚBLICA ARGENTINA EJEMPLAR LEY 11.723 ISSN 1850-9940



Pollock según magazine DENTAL

- GESTIÓN EXITOSA: FINANZAS PARA ODONTÓLOGOS
- GESTIÓN ODONTOLÓGICA: ¿ESTÁS NECESITANDO PROMOCIONAR TU MARCA EN LAS RR.SS.?
- ¿Y SI NOS VACUNAMOS?: AYUDANDO A COMPRENDER LA IMPORTANCIA DE LAS VACUNAS EN LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES
- IMPLANTOLOGÍA ORAL: IMPLANTES DENTALES SIN PILAR EN UN FLUJO DE TRABAJO TOTALMENTE VALIDADO
- ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN: BIOFILM ORAL IN VITRO SOBRE TRES SUSTRATOS DIFERENTES: TITANIO, ZIRCONIO Y POLIETER-ETERCETONA (PEEK)



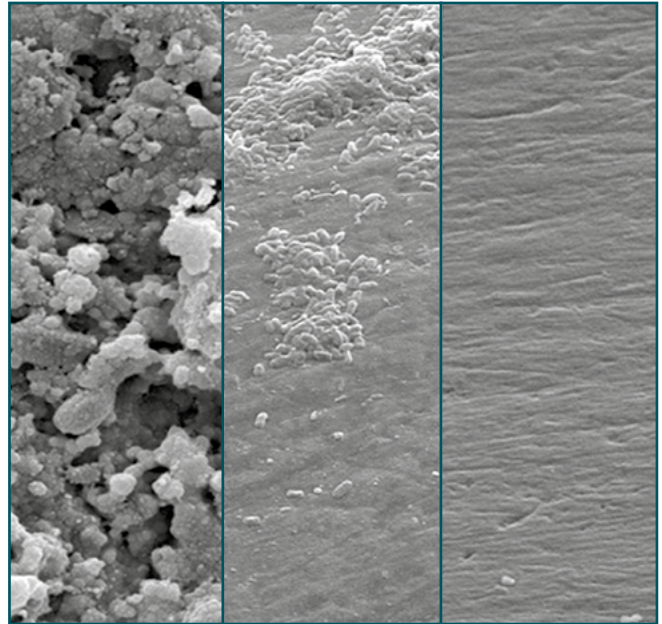
- ORTOPEDIA FUNCIONAL DE LOS MAXILARES: BIONATOR DE BALTERS
- FRESADORA HÍBRIDA INTELIGENTE: CERAMILL MOTION 2 DRY CONVENCE CON NUEVAS FUNCIONES
- REGENERACIÓN DE TEJIDOS: PRF: FIBRINA RICA EN PLAQUETAS. TIPS PARA LA PRÁCTICA DIARIA
- NOVEDADES DE ROSTERDENT: NUEVO SISTEMA DE IMPLANTE DENTAL CONICAL EVOLUTION[®]
- SISTEMA DE BRACKETS LINGUALES: OCTOPUS L: NUEVO SISTEMA ORTODÓNTICO LINGUAL CON BAJO PERFIL Y BASE ANATOMICA

Y MUCHO MAS...

**SPINA, M.**
Odontóloga**BORRILO, F.**
Odontólogo**BENTIVENGA, N.**
Odontólogo**LAZO, S.D.**
Dr. en Odontología**BUTLER, T.**
Dra. en Odontología**PAZOS, F.**
Odontólogo**AMARO, E.**
Odontólogo**ESCUDERO GIACCHELLA, E.**
Dr. en Odontología**BASAL, R.L.**
Dra. en Odontología**TAU, F.**
Odontólogo**SARAROLS, V.**
Diseñadora Industrial

ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

BIOFILM ORAL IN VITRO SOBRE TRES SUSTRATOS DIFERENTES: TITANIO, ZIRCONIO Y POLIETER-ETERCETONA (PEEK)



RESUMEN: EL OBJETIVO DE ESTE TRABAJO FUE OBSERVAR LA ESTRUCTURA ESPACIAL DEL BIOFILM ORAL IN VITRO GENERADO EN CADA UNO DE LOS MATERIALES SELECCIONADOS (TITANIO, ZIRCONIO Y PEEK), Y REALIZAR EL CONTEO DE LOS MICROORGANISMOS HALLADOS EN CADA UNO DE ELLOS. EL DISEÑO METODOLÓGICO APLICADO FUE DE TIPO EXPERIMENTAL, TRANSVERSAL. LOS RESULTADOS OBTENIDOS FUERON LOS SIGUIENTES: SI BIEN LA ESTRUCTURA ESPACIAL FUE SIMILAR EN TODOS LOS TIPOS DE MATERIALES DE LOS IMPLANTES DENTARIOS SELECCIONADOS, LA BIOPELÍCULA PRESENTÓ MAYOR VOLUMEN ESPACIAL EN LOS IMPLANTES DE TITANIO Y ZIRCONIO, CON GRAN PROLIFERACIÓN DE UFC/ML, PREDOMINANDO EL TIPO DE LOS ESTREPTOCOCOS. LA MEDIA DE LAS UFC/ML HALLADA EN CADA UNO DE LOS SUSTRATOS FUE DE: 12 UFC/ML PARA LOS IMPLANTES DE TITANIO, DE 7 UFC/ML PARA LOS IMPLANTES DE ZIRCONIO Y DE 2 UFC/ML PARA LOS IMPLANTES DE PEEK. DE ACUERDO A LOS RESULTADOS OBTENIDOS SE INFIERE QUE SI BIEN EL BIOFILM ORAL SE FORMA SOBRE LOS IMPLANTES DE PEEK, POSEE UNA ESCASA ESTRUCTURA SOBRE LA SUPERFICIE DE DICHO MATERIAL Y LA CANTIDAD DE BACTERIAS QUE PROLIFERAN SOBRE ESTE, ES ESCASA. POR LO TANTO, SE DEDUCE QUE DE LOS TRES SUSTRATOS ANALIZADOS (TITANIO, ZIRCONIO Y PEEK) EL PEEK, ES EL MATERIAL DE CONFECCIÓN DE LOS IMPLANTES DENTARIOS QUE MENOS INDUCE EL DESARROLLO DEL BIOFILM ORAL.

PALABRAS CLAVES: BIOFILM. SUSTRATOS. MUCOSITIS. TITANIO. ZIRCONIO. POLIETER-ETERCETONA (PEEK)

INTRODUCCIÓN

La gran mayoría de los microorganismos en la naturaleza se encuentran adheridos a superficies donde crecen formando BIOPELÍCULAS o BIOFILMS; de hecho, los

biofilms constituyen el estado más habitual de las bacterias en la mayoría de los ecosistemas naturales.

Una definición ampliamente aceptada de un biofilm bacteriano, postulada por DONLAN y COSTERTON, lo describe como «una comunidad bacteriana inmersa en un medio líquido, caracterizada por

bacterias que se hallan unidas a un sustrato o superficie, o unas a otras, que se encuentran embebidas en una matriz extracelular producida por ellas mismas, y que muestran un fenotipo alterado en cuanto al grado de multiplicación celular o la expresión de sus genes. Las bacterias en la boca se asocian formando biofilms.^{1, 2, 3}



La PLACA DENTAL es un ejemplo de biopelícula formada por combinaciones de cientos de especies bacterianas que compiten para colonizar las superficies de la cavidad oral.

La capacidad de unirse entre sí y adherirse a superficies es una estrategia fundamental de supervivencia para la mayoría de los ORGANISMOS PROCARIOTAS.

La asociación de las bacterias en las biopelículas orales no es aleatoria sino que hay asociaciones específicas entre especies bacterianas.

SOCRANSKY et al examinaron más de 13.000 muestras de placa subgingival procedente de 185 adultos e identificaron seis grupos de especies bacterianas asociadas, que incluían colonizadores iniciales, como *STREPTOCOCCUS ORALIS* con capacidad para fijarse a diferentes receptores de la película dental y proveer de receptores a especies como *FUSOBACTERIUM NUCLEATUM*, intermedios y tardíos (SOCRANSKY et al. 1998).^{4,5}

El biofilm oral, por lo tanto, se desarrolla por un proceso de colonización selectiva, reproducible y secuencial (LAS, 2005; DÍAZ, 2006; KOLEBRANDER, 1990).

En los colonizadores iniciales predominan especies de *ACTINO-MYCES*, *NEISSERIA*, *PREVOTELLA*, *STREPTOCOCCUS* y *VEILLONELLA* (DÍAZ, 2006; NYVAD y KILIAN, 1987). Los colonizadores secundarios como las fusobacterias coagregan con los colonizadores iniciales y harán de puente para la coagregación de nuevas bacterias, destacando (por su potencial patógeno) las especies *AGGREGATIBACTER ACTINOMYCETEMCOMITANS*, *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* y *TANNERELLA FORSYTHIA* (KOLEBRANDER, 1993, 2002).

Los biofilms orales están considerados como los agentes etiológicos de las enfermedades bucales más importantes. Las enfermedades bucales relacionadas con los biofilms microbianos son las más prevalentes del ser humano y afectan a

la mayor parte de la población mundial (SHEIHAM y NETUVELI, 2002). Entre ellas destacan las ENFERMEDADES PERIODONTALES (GINGIVITIS y PERIODONTITIS) y la CARIES DENTAL, causadas por bacterias organizadas en forma de biofilms sobre las superficies dentarias.^{6,7}

Además de con las ENFERMEDADES PERIODONTALES y PERIIMPLANTARIAS, los biofilms bacterianos se asociaron recientemente también con PATOLOGÍAS SISTÉMICAS, tales como ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES, DESCOMPENSACIÓN DE DIABETES o PARTO PREMATURO.

En las últimas décadas se ha introducido el uso de IMPLANTES OSTEOINTEGRADOS como soporte para prótesis fijas o removibles (BERGLUNDH et al. 2002), pero éstos no están libres de problemas a medio y largo plazo, entre ellos la progresión de las enfermedades periimplantarias, en las que se cree que el biofilm oral.

Dentro de las enfermedades periimplantarias se diferencian: la MUCOSITIS PERIIMPLANTARIA, que consiste en una inflamación en la mucosa sin pérdida de hueso de soporte y la PERIIMPLANTITIS en la que, además de inflamación, hay pérdida de soporte óseo, que juega un papel fundamental.⁸

El material más empleado para la fabricación de implantes dentales es el TITANIO, especialmente por su biocompatibilidad, capacidad de óseo-integración y sus propiedades mecánicas. Pero la rugosidad de la superficie favorece la adhesión y acumulación bacteriana.

Por este motivo se están elaborando materiales alternativos como PEEK y el ZIRCONIO, que presentan propiedades físicas similares pero con mayor afinidad química al hueso y con mayor resistencia a la adherencia bacteriana.^{5, 6, 7, 8, 9, 10}

MATERIALES Y MÉTODOS

EL DISEÑO METODOLÓGICO aplicado fue de tipo EXPERIMENTAL, TRANSVERSAL. Para este trabajo se utilizaron 15 implantes (n 15): 5 de titanio, 5 de ZIRCONIO y 5 de PEEK. Todos elaborados a rosca y de igual medida, considerando que los implantes de cada uno de los materiales seleccionados pertenecieran al mismo lote.

Para el análisis microbiológico se activaron tres cepas bacterianas del biofilm oral (*ESTREPTOCOCCO MUTANS*, *ACTINOMYCES ODONTOLYTICUS* y *FUSOBACTERIUM*).

Para la cepa *ESTREPTOCOCCO MUTANS* se utilizó como medio de cultivo *AGAR MITIS SALIVARIUS*, y para las dos restantes (*ACTINOMYCES ODONTOLYTICUS* y *FUSOBACTERIUM*) *AGAR SANGRE DE CARNERO* al 5%.

Todas fueron incubadas a 37° C durante 48 horas, en condiciones de ANAEROBIOSIS. Luego, se preparó un tubo de ensayo con *AGAR SANGRE* al 5% y se colocó 1 ml de cada uno de los cultivos (*ESTREPTOCOCCO MUTANS*, *ACTINOMYCES ODONTOLYTICUS* y *FUSOBACTERIUM*) para obtener un biofilm.

El tubo fue incubado en estufa de cultivo a la misma temperatura, tiempo y en igualdad de condiciones que en los casos anteriores.

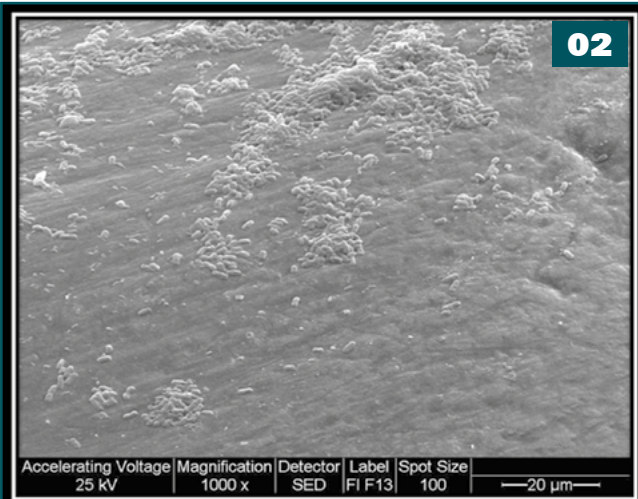
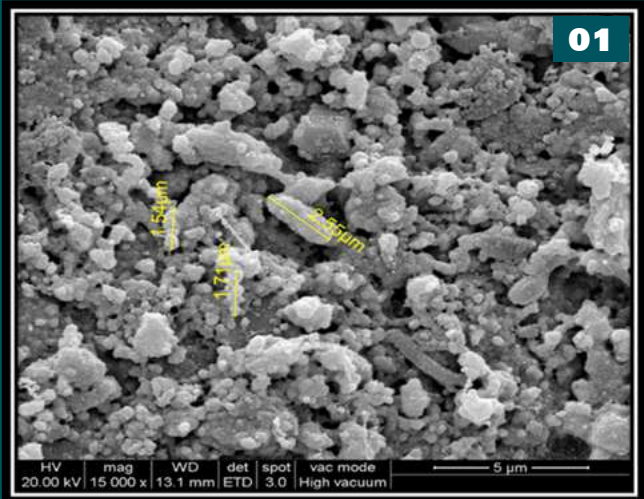
Posteriormente se prepararon 15 CÁPSULAS DE PETRI con 9,9 ml de *AGAR SANGRE DE CARNERO* al 5%. En cada una se vertió 0,1 ml de la suspensión del biofilm, realizando la siembra con una ESPÁTULA DE DRIGALSKY, para luego incorporar un implante de los materiales estudiados sobre el agar en cada una de las cápsulas.

Se repitió la forma de cultivo a 37° C variando el tiempo de incubación a 24 horas, en condiciones de anaerobiosis, para cada placa.

Posteriormente los implantes fueron preparados para su observación al MEB, con la correspondiente fijación. En el caso de los IMPLANTES DE ZIRCONIO y

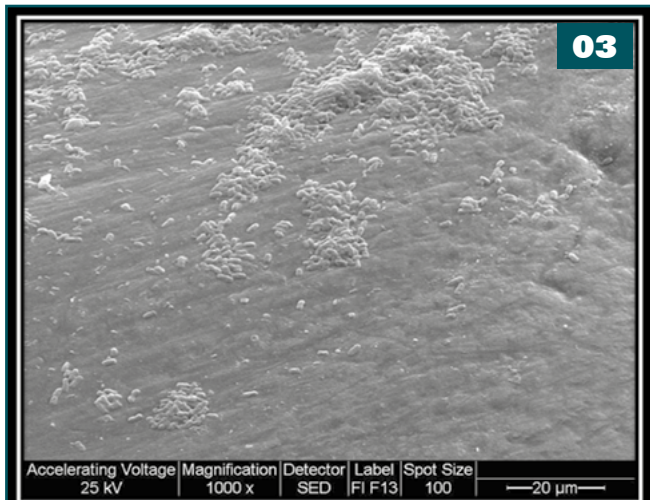


MICROFOTOGRAFÍA DE UN IMPLANTE DE TITANIO.
EN LA FIGURA SE OBSERVAN DIFERENTES
FORMAS COCOIDEAS DE BACTERIAS AGRUPADAS
EN RACIMOS Y CADENAS, INTERCALADAS CON
ALGUNA FORMA BACILAR,
SOBRE ARRASTRE DE MATERIAL.



MICROFOTOGRAFÍA DE UN IMPLANTE DE ZIRCONIO.
LA FIGURA INDICA LA PRESENCIA
DE ACÚMULOS DE COLONIAS BACTERIANAS
ADHERIDAS A UNA BIOPELÍCULA DE
CONSIDERABLE ESPESOR.
SIN EMBARGO, NO SE PUEDEN DEFINIR
LAS FORMAS DE LAS BACTERIAS.

MICROGRAFÍA DEL BIOFILM ORAL EN
UN IMPLANTE DE PEEK.
LA IMAGEN MUESTRA UNA PELÍCULA DE
ESCASO ESPESOR FORMADA SOBRE EL IMPLANTE.
NO SE OBSERVAN FORMAS BACTERIANAS
SOBRE LA BIOPELÍCULA.





PEEK fueron previamente orificados por ser biomateriales que pueden dispersar la incidencia de los rayos. El sistema utilizado para el conteo de UFC/ml presentes en el biofilm formado sobre cada uno de los implantes fue el de EZEIMAGE.

Los datos fueron procesados cuantitativamente con el test de varianza, considerando como significativo $p < 0,05$.

RESULTADOS

Si bien la estructura espacial fue similar en todos los tipos de materiales de los implantes dentarios seleccionados, la biopelícula presentó mayor volumen espacial en los implantes de titanio y zirconio, con gran proliferación de UFC/ml, predominando el tipo de los estreptococos.

La media de las UFC/ml hallada en cada uno de los sustratos fue de: 12 UFC/ml para los implantes de titanio (**FIGURA 1**), de 7 UFC/ml para los implantes de zirconio (**FIGURA 2**) y de 2 UFC/ml para los implantes de POLIETER-ETERCETONA (PEEK) (**FIGURA 3**).

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se infiere que si bien el biofilm oral se forma sobre los implantes de PEEK, posee una escasa estructura sobre la superficie de dicho material y la cantidad de bacterias que proliferan sobre este, es escasa. Por lo tanto, se deduce que de los tres sustratos analizados (TITANIO, ZIRCONIA y PEEK) el POLIETER-ETERCETONA, es el material de confección de los implantes dentarios que menos induce el desarrollo del biofilm oral. ■■■■

BIBLIOGRAFÍA

1. AAS, J. A., PASTER B. J., STOKES L. N., OLSEN I., DEWHIRST F. E. (2005). *Defining the normal bacterial flora of the oral cavity*. J Clin Microbiol 43:5721–5732.
2. AFYA S. D. A-R, DYMOCK D., YOUNES C., O'SULLIVAN D. (2012). *Surface properties of titanium and zirconia dental implant materials and their effect on bacterial adhesion*. J Dent 40: 146-153.
3. BERGLUNDH, T., PERSSON, L., KLINGE, B. (2002). *A systematic review of the incidence of*

biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. J Clin Periodontol 29: Suppl 3, 197-212

4. BINON PP, WEIR DJ, MARSHALL SJ. (1992) *Surface analysis of an original Branemark implant and three related clones*. Int J Oral Maxillofac Implants 7: 168-175.
5. BUERGERS R, GERLACH T, HAHNEL S, SCHWARZ F, HANDEL G, et al. (2010) *In vivo and in vitro biofilm formation on two different titanium implant surfaces*. Clin Oral Implants Res 2: 156–164
6. BUSSCHER H.J, RINASTITI M., SISWOMIHARDJO W., VAN DER MEI H.C (2010) *Biofilm Formation on Dental Restorative and Implant Materials*. J Dent Res 89 (7):657-665,
7. COSTERTON JW, MONTANARO L, ARCIOLA CR. (2005) *Biofilm in implant infections: Its production and regulation*. Int J Artif Organs 28:1062-1068.
8. DIAZ, P. I., CHALMERS N. I., RICKARD A. H., KONG C., MILBURN C. L, PALMER JR. R. J., KOLLENBRANDER P. E. (2006). *Molecular characterization of subject-specific oral microflora during initial colonization of enamel*. Appl. Environ. Microbiol. 72:2837–2848.
9. DO NASCIMENTO C, PITA MS, FERNANDES FHNC, PEDRAZZI V, DE ALBUQUERQUE JUNIOR RF, RIBEIRO RF. (2013). *Bacterial adhesion on the titanium and zirconia abutment surfaces*. Clin. Oral Impl. Res. 00, 1–7 doi: 10.1111/clr.12093.
10. DONLAN R. M., COSTERTON J. W. (2002). *Biofilms: Survival Mechanisms of Clinically Relevant Microorganisms*. Clin Microbiol Rev. April vol. 15 nº 2: 167- 193.

ACERCA DE LOS AUTORES



SPINA, MARIANELA.

Odontóloga. Docente de la *Cátedra de Farmacología y Terapéutica (FOLP-UNLP)*. Magister en Educación Odontológica. Prosecretaria de la *Sociedad Argentina de Endodoncia (SAE)*. Socia de la *Asociación Odontológica Argentina (AOA)* y de la *Sociedad Argentina de Endodoncia (SAE)*. Ayudante de cursos de posgrado. Ex becaria Tipo A de la *Universidad Nacional de La Plata (UNLP)*. Participante de proyectos de investigación. Coordinadora de Proyectos de extensión.

Contacto: spina.mari@hotmail.com



BUTLER, TERESA.

Doctora en Odontología, egresada *FOUNLP*. Especialista en *Gestión para la Educación Superior*, egresada *UNLP*. Ex Secretaria de Posgrado *FOUNLP*. Ex Secretaria de Arti-

culación Docencia Asistencial FOUNLP. Ex Profesora Titular de *Farmacología y Terapéutica FOUNLP*. Ex Profesora Titular de *Microbiología y Parasitología FOUNLP*. Actual Profesora Consulta, *FOUNLP*. Docente investigadora en la *SECRETARÍA DE CIENCIA Y TÉCNICA, UNLP*: Categoría 3; Ex Directora de proyectos de extensión *FOUNLP*. Ex Evaluadora de proyectos de extensión *FOLP* y *UNLP*. Actual Evaluadora de proyectos de investigación. Co-Directora de Proyecto de Investigación *FOUNLP*; Co-Directora de becarios en investigación *FOUNLP*; Directora de Tesis Doctorales en Odontología. Directora de Trabajos Finales para la carrera de especialización en *Odontología Social y Comunitaria FOUNLP*. Miembro del Consejo Directivo *FOUNLP*. Miembro de la *Comisión Científica Asesora* de la carrera de *Maestría en Educación Odontológica*. Presentación en eventos científicos nacionales y extranjeros. Publicaciones en revistas científicas nacionales y extranjeras. Socia de la *SAIO* y del *IADR*.



BASAL, ROXANA LÍA. Doctora en *Odontología*. Magister en *Educación Odontológica*. Profesora Titular de la asignatura *Biología General (FOLP-UNLP)*. Directora de proyecto de *Investigación sobre Educación en Odontología* e integrante del *Proyecto de investigación PEEK*. Directora de *Proyectos de extensión Universitaria*.



BORRILLO, GASTÓN. Odontólogo Especialista en *Endodoncia*. Especialista en *Gestión Universitaria*. Profesor Adjunto de *Microbiología (FOLP-UNLP)*. Integrante de *Proyecto de Investigación*.



PAZOS, FERNANDO. Odontólogo y Magister en *Educación Odontológica*. Director de *Cultura de la (FOLP-UNLP)*. Profesor adjunto de la asignatura de *Peridontia B y Odontología Preventiva y Social de la (FOLP-UNLP)*. Integrante de *Proyecto de Extensión*. Integrante de *Proyecto de Investigación*.



TAU, FAUSTINO. Odontólogo y Especialista en *Odontología Social y Comunitaria (FOLP-UNLP)*. Jefe de trabajos prácticos de la asignatura *Introducción a la Odontología (FOLP-UNLP)*. Docente de *Operatoria Dental A (FOLP-UNLP)*. Director de *Políticas Sociales de la (FOLP-UNLP)*. Participante de *Proyectos de investigación y Extensión*.



BENTIVENGA, NICOLÁS. Odontólogo y Especialista en *Gestión en Enseñanza Superior*. Director de *Estrategias de intervención comunitaria de salud de la Secretaría de Salud (UNLP)*. Director de *Voluntariado de la Secretaría de extensión de la FOLP*. Participante de *Proyectos de Investigación y Extensión*.



AMARO, EMILIO. Odontólogo y Especialista en *Gestión Universitaria*. Jefe de Trabajos Prácticos de la asignatura *Prótesis B (FOLP-UNLP)*. Integrante de *Proyecto de Investigación*. Director de *Proyecto de Extensión*. Prosecretario de *Asuntos Estudiantiles (FOLP-UNLP)*.



SARAROLS, VALERIA. Diseñadora Industrial con especialización en *Biodiseño y Productos Mecatrónicos*. C Coordinadora del *Laboratorio de Impresión 3-D (FOLP-UNLP)* y del *Laboratorio de Biomodelos (UNAJ, Hospital El Cruce)*. JTP de *Diseño Bioindustrial (UNAJ)*. Docente de *Taller de Diseño Industrial 1 A (FBA- UNLP)*.

Docente del curso de extensión y del seminario de posgrado de *Introducción a la Impresión 3-D (FBA-UNLP)*. Asistente en *Secretaría de salud (UNLP)*. Capacitadora en *Bioimpresión Life SI*.



ESCUDERO GIACHELLA, EZEQUIEL. Doctor en *Odontología*. Especialista en *Gestión de la Educación Superior*. FOLP-UNLP. Magister en *Educación Odontológica*. Premio *Joaquín V. González* al mejor Promedio FOLP, premios y menciones a trabajos presentados en eventos científicos. Prof. Titular interno de *Motivo de Concurso*. Docente Investigador Categoría IV en el *Programa de Incentivos Docentes, UNLP*. Ex Director de *Programas y Proyectos de Extensión*. Coordinador del *Programa ADEI*. Prosecretario de *Atención Primaria de la Salud de la Secretaría de Planificación y Extensión Universitaria*. Dictante de cursos, seminarios y talleres. Evaluador de *Programas y Proyectos de Extensión, UNLP*. Jefe de Redacción de la revista *EnTornos (FOLP)*. Ex integrante del *Comité de Bioseguridad, FOLP*. Director y codirector en *Proyectos de Extensión* locales con prestación de servicios sociales y/o comunitarios como integrante del equipo extensionista, Autor de publicaciones en revistas y eventos científicos. Miembro de Comisiones Organizadoras de Congresos y Jornadas de la FOLP. Participante en congresos, jornadas, encuentros y simposios en calidad de miembro activo, autor de *pósters*, conferencista, expositor y asesor científico.



LAZO, SERGIO DANIEL. Doctor en *Odontología*. Especialista en *Gestión de la Educación Superior (FOLP-UNLP)*. Especialista en *Odontopediatría, FOLP-UNLP*. Ex Prof. Adjunto de *Histología y Embriología, FOLP*. Ex Prof. Titular interino de *Operatoria Dental A, FOLP*. Prof. Titular interino en *Operatoria Dental B, FOLP*. Ex Prof. Adjunto interino en *Introducción a la Odontología*. Prof. Titular interino de *Odontología Preventiva y Social, FOLP*. Codirector de la carrera de *Especialización Social y Comunitaria*. Vicedirector de la *Unidad de Investigación en Odontología Preventiva y Social* y de la *Unidad de Investigación en Láser*. Miembro del *Consejo Directivo del Instituto de Investigaciones en Educación Superior*. Integrante de la *Comisión de Investigaciones Científicas* y del *Comité Científico Asesor* de la carrera de *Especialización en Prótesis Dentobucocomaxilar*. Ex Director Ejecutivo del *Área Asistencial*. Ex Secretario y Prosecretario de *Planificación y Extensión*. Desarrolla actividades en distintas Comisiones del *Hospital Odontológico Universitario y de Extensión*. Consejero Directivo por el Claustro de Profesores. Secretario de *Salud* de la UNLP. Integrante de las *Comisiones Asesoras Técnicas* de las *Áreas Naturales, Exactas y Sociales*. Docente Investigador Categoría II en el *Programa de Incentivos Docentes, UNLP*. Participa de publicaciones en revistas y eventos científicos, Participa en congresos, jornadas, encuentros y simposios en calidad de miembro activo, autor de *pósters*, conferencista, expositor y asesor científico.