

ENSEÑANZA DE LA INVESTIGACION DE MATERIALES DENTALES A NIVEL DE PRE Y POST-GRADUADOS

Dr. Guillermo Mac-Pherson W.

Professor Extraordinário de Técnica y Materiales Dentales. Escuela Dental. Universidad de Chile

SINOPSE

Vantagens decorrentes da participação de estudantes de odontologia em projetos de pesquisa. Considerações a respeito da atuação do «Dentista» na investigação científica, sua contribuição em relação à experiência profissional. Papel relevante do «orientador»; qualidades exigidas.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la odontología es una profesión y un placer, una vocación y una gran responsabilidad. Es además una forma de conducta que se puede estudiar, medir y modificar bajo condiciones controladas especialmente. Sin embargo un estudio sistemático de la enseñanza de la odontología en todos los niveles y en

todas sus ramas requiere del estímulo de muchos esfuerzos conjugados. Necesitamos saber qué hace buenos estudiantes, buenos profesores, buenos profesionales, cuales son los factores que influyen en la calidad de la educación del estudiante de odontología y en la posterior educación de los odontólogos. Como se puede apreciar la labor es ardua y pretender abarcarla toda sería un esfuerzo muy superior a mi real capacidad. No obstante, existe la posibilidad de contribuir al común propósito de dar una buena enseñanza, aportando métodos probados para modificar los ya existentes. Uno de ellos es la investigación a dos niveles: uno de menor grado cual es el del estudiante y otro superior para graduados.

No hay necesidad de profundizar mucho para visualizar el valor de la

Trabalho apresentado durante o III Encontro do Grupo Brasileiro de Materiais Dentários, realizado em Piracicaba, Setembro 4-7 1967

investigación como un factor principal en el constante mejoramiento de nuestro standard odontológico. Puede afirmarse en forma enfática que nuestro conocimiento de los materiales, de sus técnicas de manipulación y de su repercusión en la salud de nuestros pacientes ha progresado mucho más en los últimos 50 a 60 años que en todos los incontables años que ha vivido y sufrido la humanidad.

Igualmente es innecesario exponer el valor de la participación en investigación que puede tener para un estudiante que ya tenga como meta la investigación clínica durante media jornada o que, principalmente desee mantenerse vinculado a la enseñanza mediante al desempeño de un cargo de instructor en alguna cátedra de la Facultad de Odontología. Los métodos y las herramientas que da la investigación, su naturaleza y su norma, deben ser aprendidos en forma temprana. Lo mismo vale para el profesional que desee mantenerse al día de los últimos acontecimientos de su carrera, que pueda comprenderlos durante la lectura de los artículos publicados y que finalmente desee verdaderamente crear algo.

Es muy difícil para un odontólogo que no ha hecho nunca investigación durante sus estudios o en los primeros años de su carrera profesional pretender que haga una contribución significativa en los años sucesivos.

Es evidente que la investigación hombre sano o enfermo y también aumenta nuestra comprensión del

que la experiencia y el entrenamiento en la investigación científica son esenciales en las primeras etapas de la educación de un odontólogo.

El propósito principal de esta presentación dice relación con el valor de la participación en investigación de materiales dentales como una parte de la experiencia de un estudiante de odontología que posiblemente nunca más trabaje en un laboratorio de investigación, que no tenga intención de llevar a cabo una investigación clínica posterior o que nunca más vaya a escribir otro trabajo científico. Además, cómo puede contribuir a la educación de un profesional embebido completamente en sus responsabilidades clínicas, como es el caso de la mayoría de los odontólogos.

El rol del estudiante en la investigación

Es necesario delinear los diferentes factores que permitirán ya sea desilusionar o ayudar a un estudiante en su preparación para la práctica de la investigación. Dado que los problemas que dicen relación con esta parte de la enseñanza son los mismos o muy similares a los que intervienen en la enseñanza de cualquier tema, mucha de nuestra discusión necesariamente se debe relacionar con los aspectos más amplios de la educación dental misma. Los analizaremos primero en términos de respuesta del estudiante:

Sin lugar a dudas estará en mejores condiciones de manipular resultados en nuestro ramo un estu-

dante con una adecuada preparación en matemáticas, ya que ellas le permitirán comprender adecuadamente resultados cuantitativos.

No todos los estudiantes tienen interés en realizar investigaciones de materiales dentales de tipo puramente académico, sino que la mayoría los atrae más el deseo de llevar a efecto una práctica clínica.

Muchos estudiantes son afectados por la aparente aridez de la investigación de materiales dentales o por la lenta rutina de la preparación de las probetas de prueba.

Otros se desilusionan cuando se dan cuenta de la gran cantidad de referencias bibliográficas que deben revisar y consultar, lo que hace que muy a menudo el estudiante se sienta perdido y frustrado.

Un estudiante que es emocionalmente inestable para aceptar tales responsabilidades no es un individuo capaz de llevar a buen término una investigación, sobretodo si lo que más ambiciona es obtener pronto su título para salir a ejercer su carrera profesional. Felizmente existe un grupo de estudiantes, a veces pequeño, motivados por su carrera aún antes de su ingreso a la Universidad y altamente entusiasmados durante su permanencia en ella. Generalmente son poseedores de algunas características que los harán más aptos para ser seleccionados para participar en un plan de de investigación. Son aquellos que poseen una mente despierta y atenta, a menudo no conformista, dueños de una intensa curiosidad por los fenómenos naturalista para crear ideas de tipo abs-

tracto y de un fuerte deseo de saber. Son aquellos que tienen una mente y actitudes tales que lo único que necesitan es un pequeño estímulo para hacerlos rendir al máximo.

Dado que es obvio que como principiante no tenga la experiencia ni el conocimiento de un investigador experimentado, es muy importante que el estudiante aprenda, antes de iniciar cualquier tipo de investigación, los principios científicos básicos y los diferentes métodos para atacar los problemas. Debe, por lo tanto aceptar una mayor responsabilidad como primer actor, autor y crítico de su propia obra. Esto se le facilita enormemente realizando pruebas preliminares, que aparentemente no llevan a ninguna parte, pero que son básicas y fundamentales a cualquier investigación. En esta forma desarrollará mejor su juicio experimental y lo acostumbrará a obtener sus propias conclusiones, ejercicio que será tal vez el de más beneficio.

Es también muy importante que cada estudiante se posea de qué es lo que está buscando y por qué lo está haciendo. Si es capaz de comprender con claridad y en forma previa sus posibilidades y sus limitaciones, tendrá con toda seguridad un incentivo para adquirir el conocimiento necesario para realizar una investigación meritoria, novedosa y útil, en vez de tener solamente el interés de pasar medianamente uno de los requisitos exigidos para obtener un título profesional.

Si el estudiante desarrolla como consecuencia un respecto real por el

método científico, cuando enfrente una situación nueva siendo ya profesional, minimizará la importancia de esta condición; por el contrario, la tratará aplicando el método aprendido durante su investigación, teniendo la seguridad dada por una fructífera experiencia adquirida con anterioridad.

El rol del graduado en la investigación

Si muchas veces existen dificultades para motivar a los estudiantes a realizar investigaciones, no son menores las que existen cuando se trata de graduados. Dada su práctica profesional en sus consultas, dando servicio directo a sus pacientes, consideran a la investigación pura como una pérdida de tiempo. Ellos tienen la habilidad para trabajar en forma individual la mayoría de las veces y muy poca organizados en equipos, y siempre con el objeto inmediato de resolver problemas específicos en sus pacientes. En este grupo no sólo están incluidos los odontólogos de práctica general sino que también los especializados en algunos de los campos más estáticos. Y nos asalta la duda entonces: ¿Porqué vamos a someterlos a ellos a los rigores de la investigación? Ellos son generalmente del tipo que acepta sin oposición las verdades escritas en los libros o la palabra de los viejos maestros. No es necesario colocar las manos en las brasas para saber que el fuego es caliente, cuando basta creer lo que le ha dicho su madre. Con qué

objeto forzar a estos hombres a cocer sus manos al fuego?

Creemos que la primera razón es que el conocimiento verdaderamente científico se puede obtener sólo a través de la propia experiencia, y quien dice eso dice investigación.

El odontólogo debe adquirir hábitos de indagación crítica y continuo estudio que le permitirá permanecer como miembro creador de una profesión aprendida científicamente en vez de ser sólo un hábil técnico sin teoría ni comprensión.

Una segunda razón es que el conocimiento adquirido a través del propio descubrimiento mediante una pesquisa personal es el que se retiene mejor.

Una tercera razón es que aunque un profesional desee perfeccionarse leyendo detenidamente las revistas y los textos especializados, es muy posible que lo haga sin comprender bien y mucho menos captar su profundo contenido, a menos que tenga una experiencia previa en el tema. El hecho de haber realizado antes una investigación le permitirá, en cambio mejorar su juicio crítico para analizar las conclusiones que se desprenden de los trabajos odontológicos que lea, lo sensibiliza para captar la evidencia inadecuada, aumenta la cautela contra el réclame exagerado, modera su aceptación de predicciones a menudo muy entusiastas pero falsas.

Participando en investigación el profesional aprende de primera mano la importancia de las variaciones y cualidades de los materiales. Adquiere una habilidad para actuar

en forma racional con variables en términos de probabilidades matemáticas. Simultáneamente aprende de las siempre presentes oportunidades y maneras de mejorar el conocimiento.

Los problemas que enfrente en el laboratorio hará que concentre su interés, especialmente cuando ellos ofrezcan material básico aplicable a su práctica profesional.

Después que el profesional ha estado completamente sumido en su práctica clínica en forma individual, la investigación le proporciona lecciones de trabajo en equipo. Es muy poca la investigación moderna de trascendencia que lleva a cabo el investigador solitario. Es mucho más común en la actualidad y da mejores resultados el esfuerzo combinado de expertos en distintas disciplinas.

Un odontólogo que esté imbuido con el espíritu de investigación aumentado por la experiencia de ella obtenida, será un poco más persistente en la búsqueda de su diagnóstico, en sus esfuerzos terapéuticos o en su autoevaluación.

La mayor ventaja de la enseñanza de la investigación a nivel de graduados es que el odontólogo que vuelva a trabajar en su consulta particular después de haber realizado una pesquisa puede ser de inestimable ayuda para el investigador, ya que puede reconocer un problema y dirigir sus hallazgos clínicos a aquellas personas capaces de correlacionarlos y aplicarlos, experimentar con ellos y con toda seguridad mejorar su conocimiento.

El rol del especialista o guía en la investigación

Para que el estudiante o el graduado tengan éxito en sus investigaciones, es necesario que el investigador-guía juegue un importante papel: debe orientar al novato coordinando cuidadosamente el procedimiento que debe emplear y por sobre todo, dejarle bien en claro cual es la verdadera meta que debe alcanzar. Para que pueda desempeñar con éxito su parte es necesario que tenga experiencia y conciencia de lo que es realmente la investigación. Alguien la denominó «una manera de hacer que la naturaleza hable». Pero la naturaleza guarda sus secretos con mucho celo y está poco dispuesta a hablar.

La práctica de la investigación revela las penosas dificultades que se debe pasar antes de realizar un hallazgo. Para el lego, que lee sólo las relaciones sintetizadas de los descubrimientos en las revistas o en los periódicos, el trayecto es fácil, pero sólo quien ha participado activamente en una investigación está completamente conciente del tremendo esfuerzo, paciencia, y dedicación que ha debido emplear un investigador que ha establecido aunque sea un pequeñísimo hecho o una simple relación de causa a efecto.

No siempre el resultado de una investigación es algo inmenso. Generalmente el descubrimiento es muy modesto; a menudo es un hallazgo negativo, a veces el aviso de un callejón sin salida. Aún en estas condiciones es un descubrimiento, es

nuevo descubrimiento, es una luz en la oscuridad, un paso más allá de la frontera de lo desconocido. El descubrimiento, grande o pequeño, de algo que nunca se conoció antes, es una aventura muy preciada, una experiencia inolvidable.

La investigación obliga a luchar con los valores recopilados, exige seleccionar y separar los resultados experimentales, insiste en el reconocimiento de las deficiencias de la evidencia en que se basa, compele a la obtención de conclusiones válidas garantizadas por los resultados objetivos obtenidos. La experiencia en investigación protege contra las trampas de un número inadecuado de observaciones, de controles falsos, de mediciones inadecuadas, contra el factor suerte, de la variabilidad inherente del material biológico empleado, etc.

La práctica de la investigación desarrolla un estado de alerta para captar lo aparentemente insubstancial. Al llevar a cabo cualquier proyecto de investigación muy pronto se hace evidente que es esencial estar siempre alerta a una observación que a veces parece ser un hecho casual. A cada una de esas situaciones se les debe prestar la debida atención. Muchas veces esa observación accidental resulta ser mucho más importante que la meta que se había pensado al planear el experimento. Este tipo de alerta ante el detalle aparentemente insignificante ha permitido la obtención de más de un importante descubrimiento, como el de la penicilina, por ejemplo. Por falta de esta sensibilidad

quién sabe cuántos descubrimientos se han perdido o demoraron en ponerse en evidencia.

Para realizar una efectiva enseñanza de la investigación se necesita que el docente-investigador tenga la suficiente madurez compuesta de varios ingredientes:

un grado de madurez como ser humano, que pocos alcanzan y generalmente muy tarde, una amplia madurez cultural a la que se agregue una adecuada preparación en teoría y técnicas experimentales, las que requieren décadas de estudio y entrenamiento especializado, madurez de experiencia clínica, obtenida mediante la práctica privada, indispensable para correlacionar los hallazgos de la laboratorio con la clínica y viceversa.

El investigador debe tener facilidad e ductilidad suficiente para realizar un variado tipo de procedimientos experimentales. Es decir, no sólo tener una imaginación creadora y una curiosidad insaciable, sino que debe también saber cómo conducir experimentos controlados de diversos tipos en el laboratorio y en la clínica. Esto requiere el dominio de una variada gama de procedimientos técnicos altamente especializados. Debe comprender no sólo su campo particular, sino también, un gran número de áreas de conocimiento aliadas, opuestas y altamente especializadas, con cada una de las cuales tarde o temprano debe estar en contacto.

Nuestros más brillantes colegas científicos se contentan con dedicar su vida solamente al campo de la odonto-

logía propiamente tal. El investigador de materiales dentales debe dominar también algunos de ingeniería, metalurgia, química, física y matemática. Esta afirmación se basa en los títulos presentados en los recientes congresos de la I.A.D.R. de todos conocidos.

Estos genios son raros para que sean capaces de dominar tantas áreas de conocimiento técnico dentro de un razonable número de años. Para muchos de nosotros es imposible hacerlo. No podemos trabajar en muchas áreas a la vez, pero podemos aprenderlas, unas tras otras y aún no dominarlas todas. Se necesitarían muchos años para producir tal superhombre de la ciencia de los materiales dentales.

Por lo tanto es necesario convenirse de que un investigador serio debe ser parte de un equipo en el que cada uno de sus miembros haya dominado por lo menos una o varias de las disciplinas que sean necesarias.

Metodología de la investigación de materiales dentales

No podríamos extendernos en los múltiples aspectos que es necesario considerar para llevar a cabo una investigación seria, sin abarcar un tiempo considerable y con el agravante de que pueden encontrarse mejor explicados en los textos pertinentes.

De manera que daremos sólo un esquema de las etapas que corrientemente se deben seguir en el desarrollo de una investigación y que

pueden ser el esqueleto donde un investigador novato puede ir dándole forma y cuerpo a su inquietud.

Una investigación científica es el sucesivo paso por las siguientes etapas: 1) El planteamiento de un problema, 2) La documentación de los datos existentes, 3) El enunciado de la hipótesis, 4) La prueba de la hipótesis y 5) La elaboración de las conclusiones.

1) El planteamiento de un problema

Primero debe haber un problema que resolver. Todos los estudios tienen por fin la solución de problemas específicos, sean ellos de tipo académico, clínico, de laboratorio o puramente clínicos.

El problema no nace por un acto de generación espontánea: surgirá ante quién tenga la mente despejada de prejuicios y atenta a la captación, pero también, se dará siempre en quien ya posea conocimientos susceptibles de superarse en el trance dialéctico del saber. Con estas afirmaciones nos oponemos a quienes dicente que los más brillantes descubrimientos científicos se deben al azar, a la casualidad. Como dijo Ducleaux, «la casualidad no sonríe al que la desea, sino al que la merece». ¿Cuántos antes de Newton habían visto caer manzanas sin descubrir las leyes de la gravitación universal?

De manera que la originalidad de las dudas y la pureza de la problemática planteada tiene relación directa con el cociente científico-in-

telectual del investigador y con su dominio de los aspectos más fundamentales de su especialidad.

2) La documentación de los datos existentes

Una vez que ha sido definido el problema, el próximo paso es el examen de los datos, vale decir, los hechos ya existentes y que digan relación directa o indirecta con el problema o caso. Si, como ocurre muy a menudo, por un entrenamiento inadecuado el investigador novato pasa por alto una información útil, es muy posible que la investigación tome por un camino equivocado o termine por concluir encontrando un hecho ya solucionado con anterioridad.

La búsqueda de la información es un trabajo difícil que derrota a menudo a los novicios. Una guía atenta por parte del investigador experimentado le permitirá aprender a buscar en forma metódica y por sus propios medios. Es importante dejar establecido que la búsqueda de la información no debe ser la revisión exhaustiva de todas las fuentes existentes, sino más bien la exploración discriminatoria de los esfuerzos realizados ya existentes y que incidam sobre el problema en cuestión. Sólo una vez que el novato ha obtenido el dominio selectivo de la información obtenida puede iniciar su aprovechamiento analítico-crítico para extraer el máximo de datos sobre el tema de su singular interés.

3) Presentación de la hipótesis

Después del exámen preliminar de los datos, tarde o temprano el investigador es capaz de anticipar posibles soluciones del problema. Puede que muchas veces algunas o todas sean falsas. Es natural y útil, sin embargo, intentar adivinar en forma razonable la posible solución de un problema, aún al comienzo de una investigación. Tal adivinanza se denomina una hipótesis. «Inútil se recordar, anota Ramón y Cajal», que todos los grandes investigadores han sido fecundos creadores de hipótesis. Con profundo sentido se ha dicho que ellas son el primer balbuceo de la razón en medio de las tinieblas de lo desconocido, el fuente, en fin, aéreo y audaz, que junta la playa familiar con el inexplorado continente».

4) Prueba de la hipótesis

Una vez que se ha decidido por una hipótesis, comienza el trabajo experimental propiamente tal para probarla y comprobarla. A través del descubrimiento de nuevos hechos y aplicando principios aceptados de conocimiento y lógica, se determinará si la hipótesis se ajusta a los hechos obtenidos. Esta cuidadosa búsqueda de datos y valores, guiada por una hipótesis preliminar de tanteo constituye una parte importante de toda investigación. Debe dejarse bien en claro que lo más esencial en una investigación no es exclusivamente la acumulación de datos o hechos, sino que juzgue un pa-

pel mayor la comprobación de los hechos, la interpretación correcta de los resultados, la revisión comparativa meticulosa entre las anotaciones y la repetición de los experimentos si fuere necesario para absolver toda contradicción o duda que subsistiere.

5) La elaboración de las conclusiones

La labor científica experimental habrá de dejar paso ahora a las críticas, reflexiones y desarrollos personales del autor de la investigación, a la ordenación de los datos y materiales obtenidos, de acuerdo con su criterio y consecuencialmente a una labor creadora.

La hipótesis o la serie de hipótesis que en definitiva presidió u orientó al trabajo investigador pasa, en esta etapa a su prueba definitiva. Mediante la acumulación de datos y de toda la información disponible y que calce en un patrón lógico y útil el investigador ya sea la descarta o decida que es la correcta. Si de ese análisis emerge con validez científica, de simples instrumento o medio que era, la hipótesis ha devenido a un fin, a una meta, un sentido y culmina como una solución del problema planteado y elaborado. Pero toda esta historia no termina aquí; ya convencido el investigador de la verdad de su hipótesis, debe y esto es lo más importante aún, darla a conocer en forma clara y precisa para convencer a otros apoyado en el peso de la evidencia.

Resumiendo los conceptos ex-

presados anteriormente, podemos establecer tres puntos principales a manera de conclusiones: El primero, es que el estudiante de odontología debe participar en investigaciones ya en los primeros años de sus estudios para que esté en condiciones de aplicar, tan pronto como pueda, la metódica que le brinda una pesquisa llevada a cabo en forma seria. El segundo, es que el graduado debe participar también, por lo menos en una investigación una vez que haya practicado algunos años en su consulta particular, para poder, basado en su experiencia clínica, presentar problemas que pueden ser resueltos en el laboratorio. Al mismo tiempo, la práctica de la investigación lo dotará de un caudal de cualidades, propias de un investigador, que le abrirán muy ampliamente su criterio para reconocer y solucionar sus problemas clínicos.

Y finalmente, que el papel que desempeña el investigador-guía no es una cosa fácil de llevar a cabo, sino que es la consecuencia de años de madurez científica e intelectual, mejorada cada vez más por el trabajo realizado en estrecha colaboración con otros especialistas.

SYNOPSIS

Participacion of dental students in research, importance and advantages. Considerations about the activity of Dentists in scientific investigations projects. Qualities required in order to be a research guides.

LITERATURA CONSULTADA

1. BASCUNAN, V.A. — **Manual de técnica de la investigación jurídica.** Santiago, Edit. Jurídica de Chile, 1961. 217p.
2. HILLWAY, Tyrus — **Introduction to research.** Cambridge, Riverside Press, 1956. 284p.
3. KOURGANOFF, Vladimir — **La investigación científica.** Buenos Aires Ed. Universitaria, 1960. 64p.
4. PHILLIPS, R.W. — How and to what extent should research methods be presented in the undergraduate dental materials course? **Journal of Dental Education**, Chicago, 28:169-73, June 1964.
5. ——— The impact of research on the university and graduate. **Alabama Journal of Medical Sciences**, 1:65-69, Jan. 1964.