

Protocolo fotográfico estandarizado para análisis facial en Posición Natural de Cabeza.

Standardized photographic protocol for facial analysis in Natural Head Position.

Cristian Vergara-Núñez^{1,2}, Tomás Parada-Bahamondes^{1*}, Josefa Ibáñez-Zúñiga¹, María Paz Astudillo-Loyola¹, Cristian Peñafiel-Ekdhal³

1. Cirujano Dentista, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Chile.

2. Especialista en Rehabilitación Oral y Ortodoncia y Ortopedia DMF, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Chile.

3. Tecnólogo Médico, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Chile.

* Correspondencia Autor: Tomás Parada-Bahamondes | Dirección: Pasaje Manantiales 6842, Peñalolén, Santiago, Chile | Teléfono: +56 9 7961 1603 | E-mail: tomasparada92@gmail.com
Trabajo recibido el 28/10/2020
Trabajo revisado 05/01/2021
Aprobado para su publicación el 24/01/2021

RESUMEN

Introducción: La fotogrametría es el proceso por el que se obtienen medidas a partir de una fotografía. Para realizar una correcta toma fotográfica es de suma importancia estandarizar la técnica con el objetivo de obtener registros confiables y reproducibles. Uno de sus requisitos es definir la posición de la cabeza, ya que una postura incorrecta puede conducir a errores en el diagnóstico y planificación del tratamiento. **Objetivo:** Establecer un protocolo clínico para estandarizar registro fotográfico y posicionamiento del paciente para fotogrametría facial. **Materiales y métodos:** Se realizaron fotografías faciales estandarizadas a un total de 163 estudiantes. A 76 estudiantes se les realizaron mediciones faciales directas e indirectas. A 87 estudiantes se les comparó su Posición Natural de Cabeza en 3 momentos del día. Se compararon estadísticamente los resultados. **Resultados:** Al aplicar un protocolo estandarizado, no hubo diferencia estadística entre las medidas directas e indirectas ni al comparar la posición de la cabeza de cada estudiante. **Conclusión:** La estandarización del set fotográfico expuesto en este trabajo es válida para realizar registros fiables y útiles como examen complementario utilizando la Posición Natural de Cabeza, que permite mantener una posición confiable y estable en el tiempo.

PALABRAS CLAVE

Protocolo fotográfico facial; Posición natural de cabeza.

Int. J. Inter. Dent Vol. 15(1); 29-32, 2022.

ABSTRACT

Introduction: Photogrammetry is the process by which measurements are obtained from a photograph. To take a correct photographic shoot, it is very important to standardize the technique in order to obtain reliable and reproducible records. One of its requirements is to define the position of the head. Thus, an incorrect posture can lead to errors in diagnosis and treatment planning. **Objective:** Establish a clinical protocol to standardize photographic registration and patient positioning for facial photogrammetry. **Materials and methods:** Standardized facial photographs were taken to a total of 163 students. 76 students had direct and indirect facial measurements. 87 students had their Natural Head Position compared at 3 times of the day. The results were statistically compared. **Results:** When applying a standardized protocol, there was no statistical difference between direct and indirect measurements, nor when comparing the head position of each student. **Conclusion:** The standardization of the photographic set exposed in this work is valid for making reliable and useful records as a complementary examination using the Natural Head Position, which allows to maintain a reliable and stable position over time.

KEY WORDS

Facial photographic protocol; Natural head position.

Int. J. Inter. Dent Vol. 15(1); 29-32, 2022.

INTRODUCCIÓN

La antropometría es un método que permite realizar mediciones en tejidos blandos y se caracteriza por ser simple, no invasivo, rápido y costo efectivo. Existen dos tipos; la antropometría directa e indirecta, dentro de esta última se encuentra la fotogrametría, proceso por el que se obtienen medidas a partir de una fotografía. La fotografía facial en la práctica clínica odontológica es una herramienta ampliamente utilizada como examen complementario⁽¹⁾. El registro fotográfico de la cara para el

examen facial facilita el diagnóstico, puede aportar al plan de tratamiento, permite evaluar patologías, malformaciones adquiridas y anomalías congénitas^(2, 3).

El concepto de obtener medidas exactas mediante fotografías estandarizadas fue descrito en 1926 por Lisher⁽⁴⁾. Desde entonces, se ha demostrado que las imágenes son un instrumento válido para obtener registros anatómicos confiables de los pacientes^(1, 3, 5). Sin embargo, en la realización de la toma fotográfica podrían cometerse errores debido a problemas como posicionamiento y orientación del paciente y la cámara,

selección del objetivo y parámetros del equipo, lo que debería corregirse mediante la estandarización del set^(6, 7) (imagen 1).



Figura 1. Secuencia de imágenes que demuestra el resultado del uso de 3 objetivos fotográficos distintos. La foto A fue tomada con un objetivo de 35 mm, la foto B con 50 mm y la foto C con 100 mm. Nótense los cambios en las proporciones del rostro en la imagen A, B y C. Imagen C muestra una fotografía mas cercana a la realidad (8). Voluntario acepta publicación de imágenes. Edición y montaje original para esta publicación.

Se han propuesto variadas combinaciones de los parámetros antes mencionados, intentando obtener fotografías clínicas fiables y reproducibles en el tiempo^(1, 2, 3, 6).

Un estudio realizado por Astudillo, comparó diferentes objetivos fotográficos para evaluar cual de ellos permitía obtener medidas antropométricas indirectas similares a las directas, basado en las distancias propuestas por Aksu, y recomendó parámetros de la cámara fotográfica y encuadre adecuado para la fotogrametría facial estandarizada^(1, 8).

En relación con la posición del paciente, uno de los parámetros a considerar a la hora de realizar registros fotográficos es la posición de su cabeza. Una postura incorrecta podría llevar a cometer errores tanto en el diagnóstico como en la planificación del tratamiento⁽⁹⁾, por lo cual se ha propuesto utilizar la Posición Natural de Cabeza (PNC), término que describe a la posición más balanceada, innata, fisiológica y reproducible cuando el paciente se encuentra de pie o sentado, observando un objeto a la altura de los ojos^(10, 11).

Las ventajas de la PNC son lograr una posición fidedigna de la postura habitual del paciente, ser estable y reproducible en el tiempo^(12, 13).

Sollow y Tallgren propusieron un protocolo para obtener la PNC, el cual consiste en que el paciente debe realizar una caminata previa al ingreso al set fotográfico, luego una breve marcha sin moverse de su posición, y realizar movimientos de flexión y extensión de la cabeza (Imagen 2)⁽¹⁴⁾.



Figura 2. Secuencia de movimientos para obtención de PNC en los voluntarios. Autora Dra. Josefa Ibáñez. Voluntaria acepta publicación de imágenes.

El objetivo de esta investigación es proponer un protocolo estandarizado de los registros fotográficos faciales de frente y perfil, en lo referente a la técnica fotográfica y a la posición de la cabeza de los pacientes, para permitir una fotogrametría confiable. Este protocolo podría ser útil para clínicos del sistema público y privado, profesionales de la salud generales, especialistas y en investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio de tipo observacional analítico, fue desarrollado en dos partes con un total de 163 estudiantes voluntarios. Todos aceptaron su participación mediante la aprobación y firma de un consentimiento informado aprobado por el Comité de Ética Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (FOUCH).

La primera etapa consistió en el registro fotográfico a 76 estudiantes, durante el periodo de un año. Se utilizó una cámara Réflex digital de 24 megapíxeles Pentax K3[®] con sensor APSC, un objetivo fotográfico fijo Pentax[®] macro de 100 mm, con flash Pentax AF540FGZ II[®] externo programados en manual sin automatismo, a una distancia de 205 cm del sujeto (imagen 3). Los parámetros de la cámara fueron apertura f 11, velocidad 1/125 y un ISO 100. La cámara fue soportada por un trípode (modelo GT1544T, Gitzo[®]) a la altura de la cabeza del voluntario, cuya posición horizontal fue determinada por un nivelador de burbuja integrado en el mismo trípode y se utilizó, además el giroscopio electrónico integrado en la cámara.

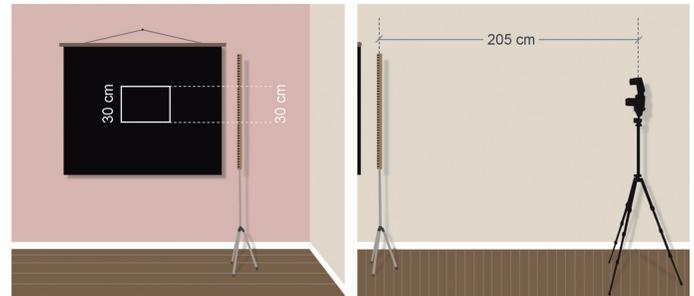


Figura 3. Esquema del set fotográfico, donde se muestra el encuadre de 30 cm medido por una regla colgada de un trípode que permite obtener la fotografía de la cabeza, cuello y parte de los hombros del voluntario, registrando una distancia cámara-paciente de 205 cm. Gentileza Dra. Karin Linker Navarro.

Para obtener PNC se utilizó el protocolo de Sollow y Tallgren (imagen 2).

Una vez obtenidas todas las fotografías estandarizadas y en la postura buscada, se realizaron las medidas faciales descritas en la imagen 4 de manera directa e indirecta para comparar si eran similares.

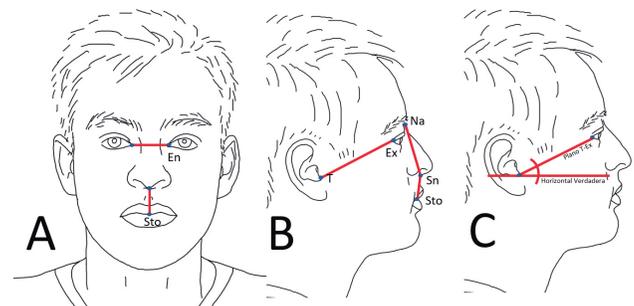


Figura 4. Distancias faciales utilizadas en antropometría directa e indirecta, y puntos de referencia y planos utilizados para realizar la medida y comparación de la PNC. Imagen A: Distancias faciales frontales: En – En (Endocanto – Endocanto), Sn – Sto (Subnasal – Stomion). Imagen B: Distancias faciales perfil: T – Ex (Intertrágico – Exocanto), Na – Sn (Nasión - Subnasal), Sn – Sto (Subnasal – Stomion). Imagen C: Plano T – Ex (Intertrágico – Exocanto) y Horizontal Verdadera.

En una segunda etapa, se evaluó la variabilidad de la PNC durante el día utilizando el mismo protocolo antes mencionado, se tomaron 3 fotografías estandarizadas a 87 estudiantes, en 3 momentos del día; mañana, mediodía y tarde, midiendo el ángulo resultante entre el plano Intertrágico-Exocanto (T-Ex) y la horizontal verdadera.

Los datos fueron tabulados en una planilla Excel[®], las fotografías fueron medidas mediante el software UTHSCSA ImageTool 3.0[®] y los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente a través del software STATA 14 S/E[®].

En el primer caso se utilizó T-test y en el segundo ANOVA de medidas repetidas, considerando p<0.05 como diferencia estadística.

RESULTADOS

En este estudio los datos demostraron distribución estadística normal de las medidas faciales directas e indirectas y de la PNC durante el día. Los datos no demostraron diferencia significativa (ver Tabla 1 y 2).

Tabla 1: Resumen de las medidas directas e indirectas. Se muestran las medidas de las cinco distancias registradas para los 76 casos. Se aplicó T-Test, ninguna de las comparaciones fue diferente estadísticamente.

Variable	En - En		Sn - Sto		T - Ex		Na - Sn		Sn - Sto	
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
N	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
\bar{x}	31,23	31,48	21,61	22,13	79,81	80,60	51,09	50,79	21,68	21,83
Ds	2,19	2,18	2,51	2,78	4,43	5,06	4,02	4,23	2,85	2,93
Min	25,51	27,10	17,50	16,50	70,25	69,30	43,00	42,90	15,42	15,30
Máx	37,50	37,60	27,50	29,90	91,20	94,90	61,00	59,90	27,20	28,50
T Test	P=0,24		P=0,12		P=0,15		P=0,33		P=0,38	

Shapiro Wilk $p=0,31$

Tabla 2: Resumen de resultados de inclinación del plano T-Ex medido en las fotos estandarizadas de la mañana, medio día y tarde. Nótese que los promedios no presentan diferencia estadística.

Variable/momento de la toma fotográfica	n	\bar{x}	ds	min.
Mañana	87	32,81	6,29	14,84
Medio día	87	32,66	6,43	15,14
Tarde	87	33,27	6,06	14,04

Shapiro Wilk $p=0,94$

ANOVA de Medidas Repetidas $p=0,26$

DISCUSIÓN

El protocolo propuesto en esta investigación demostró ser eficaz y confiable. Las mediciones directas e indirectas en el contexto clínico demostraron que no hay diferencia estadística entre ellas. Es un método relativamente simple, no invasivo, rápido de realizar, costo-efectivo y de fácil reproducibilidad. En contraposición, los métodos utilizados por otros autores requieren gran aparatología como cefalostato, sillas modificadas, posicionadores de cabeza, diversos flash y reflectores adicionales, entre otros^(1, 2, 3, 15).

En este estudio, el uso de un objetivo fotográfico fijo macro de 100 mm, a una distancia de 205 cm del sujeto, con un encuadre de 30 cm de la cabeza, reprodujo correctamente las proporciones faciales reales en las imágenes sin deformaciones del rostro^(6, 15, 16, 17). Aksu, Han y Farkas usando distintos objetivos focales y distintas distancias a los sujetos, obtuvieron resultados en general menos confiables que en la presente investigación^(1, 2, 3).

Al determinar un encuadre de 30 cm al voluntario, se obtuvo una distancia entre la cámara y el sujeto de 205 cm, lo que permitiría reproducir este protocolo en distintos lugares clínicos de trabajos de profesionales de la salud. Al incluir la regla en el encuadre se hace posible la calibración con el programa de medición. Tanto el lente como el encuadre generan fotografías con menos distorsión, ya que se ha estudiado que lentes de longitudes focales pequeñas o posicionados muy cercanos al voluntario producen mayor distorsión óptica, con la consecuente deformación de la imagen obtenida (imagen 1).

Se ha estudiado que la PNC podría ser un punto de partida útil y estable para realizar diagnósticos, pues proporciona una posición válida que logra comparar a largo plazo la evolución y control del tratamiento⁽¹⁸⁾, siempre y cuando se aplique el protocolo descrito por Sollow y Tallgren⁽¹⁴⁾. En esta propuesta de fotografía clínica estandarizada, aplicando el método antes mencionado, la PNC permitió obtener resultados fiables y estables a lo largo del día en las 3 diferentes tomas fotográficas (imagen 5).

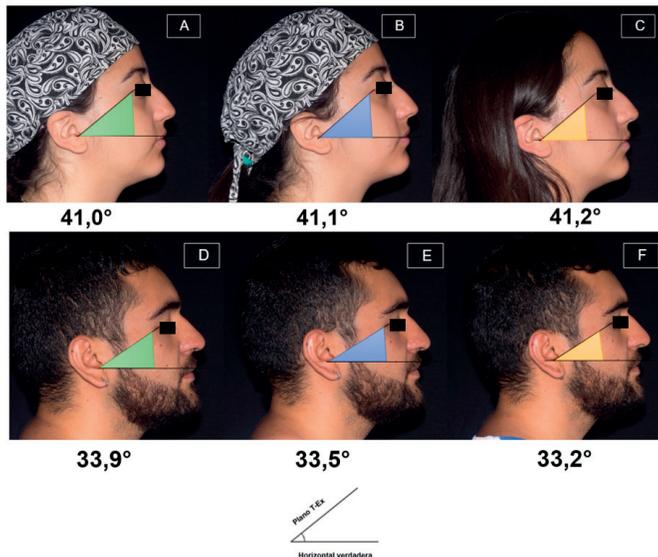


Figura 5. Medición en ángulos de inclinación de la PNC según momento del día. A y D: Medición de inclinación del plano T-Ex en PNC en la mañana. B y E: Medición de inclinación del plano T-Ex en PNC a medio día. C y F: Medición de inclinación del plano T-Ex en PNC en la tarde. Las diferencias de los ángulos entre las tomas durante el día no tienen diferencia estadística.

Esto cobra relevancia en la práctica clínica odontológica, ya que, de acuerdo con los resultados obtenidos, no se encontró variación en la PNC y, por lo tanto, es posible establecer esta posición como la base de un adecuado diagnóstico, plan de tratamiento, y para evaluar intervenciones realizadas a lo largo del tiempo. Esto concuerda con lo propuesto por Verma, quien sugiere que la PNC sigue siendo la posición más confiable, por su mayor fidelidad en la reproducción de la postura habitual de las personas⁽¹⁹⁾.

CONCLUSIÓN

Conforme a los resultados obtenidos en este trabajo, queda demostrado que la estandarización del set fotográfico propuesto es válida para poder realizar registros de imágenes faciales fiables, los cuales pueden ser utilizados como examen complementario utilizando la PNC, que nos permite mantener una posición confiable y estable de la cabeza en el tiempo.

RELEVANCIA CLÍNICA

Los registros fotográficos faciales son exámenes complementarios en el estudio de los pacientes para los tratamientos de las profesiones de la salud.

Para que el clínico realice correctamente la toma fotográfica, necesita protocolizar el procedimiento, de tal manera que los resultados sean predecibles, estables y confiables a través de un set fotográfico y utilizando la posición natural de cabeza. Este estudio propone una técnica sencilla y posible de ser utilizada en distintos servicios de salud públicos y privados con fines diagnósticos y de investigación.

CONFLICTO DE INTERES

Declaramos no poseer ningún conflicto de interés.

Bibliografía

1. Aksu M, Kaya D, Kocadereli I. Reliability of reference distances used in photogrammetry. *Angle Orthod.* 2010;80(4):670-7.
2. Han K, Kwon HJ, Choi TH, Kim JH, Son D. Comparison of anthropometry with photogrammetry based on a standardized clinical photographic technique using a cephalostat and chair. *J Craniomaxillofac Surg.* 2010;38: 96-107.
3. Farkas LG, Bryson W, Tech B, Klotz J. Is photogrammetry of the face reliable? *Plast Reconstr Surg.* 1980;66(3): 346-55.
4. Lisher BE. Photography for orthodontists. *Int J Orthod Oral Surg Radiog.* 1926;12(3):191-210.
5. Cuccia AM, Carola C. The measurement of craniocervical posture: a simple method to evaluate head position. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2009;73(12):1732-6.
6. Ettorre G, Weber M, Schaaf H, Lowry J, Mommaerts M, Howaldt H. Standards for digital photography in craniomaxillo-facial surgery – Part I: basic view and guidelines. *J Craniomaxillofac Surg.* 2006;34: 65-73.
7. Bishara S, Cummins D, Jorgensen G, Jakobsen J. A computer assisted photogrammetric analysis of soft tissue changes after orthodontic treatment. Part I: Methodology and reliability. *Am J Orthod Orthop.* 1995;107(6):633-9.
8. Astudillo-Loyola MP, Dehghan-Manshadi-Kemm S, Vergara-Núñez C, Peñafiel-Ekdhal C. ¿Son confiables las fotografías para el análisis facial en ortodoncia?. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral.* 2018;11(1):13-5.
9. Naini F. The Frankfort plane and head positioning in facial aesthetic analysis—the perpetuation of a myth. *JAMA Facial Plast Surg.* 2013;15(5):333-4.
10. Moorrees CFA, Kean MR. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol.* 1958;16:213-34.
11. Martínez D, Canseco J, González E, Jaramillo H, Cuairán V. Discrepancias en medidas cefalométricas en relación a la posición natural de la cabeza. *Rev Mex Ortod.* 2013;1(1):27-32.
12. Peng L, Cooke MS. Fifteen-year reproducibility of natural head posture: A longitudinal study. *Am J Orthod Orthop.* 1999;116(1):82-5.
13. Cooke MS, Wei HY. The reproducibility of natural head posture: A methodological study. *Am J Orthod Orthop.* 1988;93:280-8.
14. Solow B, Tallgren A. Natural Head Position in Standing Subjects. *Acta Odontol Scand.* 1971;29(5):591-607.
15. Douglas T. Image processing for craniofacial landmark identification and measurement: a review of photogrammetry and cephalometry. *Comput Med Imag Grap.* 2004;28:401-9.
16. Fernández-Riveiro P, Suárez-Quintanilla D, Smyth-Chamosa E, Suárez-Cunqueiro M. Linear photogrammetric analysis of the soft tissue facial profile. *Am J Orthod Orthop.* 2002;122(1):59-66.
17. Fernández-Riveiro P, Smyth-Chamosa E, Suárez-Quintanilla D, Suárez-Cunqueiro M. Angular photogrammetric analysis of the soft tissue facial profile. *Eur J Orthod.* 2003;25:393-9.
18. Chacón A. Grado de reproducibilidad de la posición natural de la cabeza en fotografías de perfil utilizando tres métodos de registro fotográfico. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, 2017.
19. Verma S, Maheshwari S, Gautam S, Prabhat K, Kumar S. Natural head position: key position for radiographic and photographic analysis and research of craniofacial complex. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2012;2(1):46-9.