

## Flujo lagrimal en población de 20 a 30 años en ciudades de alta y baja humedad relativa en Perú, 2019

Angela N. Coaguila Talavera <sup>1,a</sup>; Giovanni F. Salas Oporto <sup>1,a</sup>; Lilian R. Pantoja Sánchez\* <sup>1,b</sup>

El presente estudio forma parte de la tesis: Angela Nicoletta Coaguila Talavera y Giovanni Francisco Salas Oporto, Flujo lagrimal en población de 20 a 30 años en ciudades de alta y baja humedad relativa en Perú 2019 [tesis de pregrado]. Lima: Facultad de Medicina Humana, Universidad de San Martín de Porres; 2021.

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar y correlacionar la cantidad de flujo lagrimal de una población de 20 a 30 años en las ciudades con humedad relativa de Arequipa y Lima (2019).

**Materiales y métodos:** Estudio cuantitativo observacional descriptivo transversal, realizado en los meses de julio y agosto de 2019, que incluyó a pacientes entre 20 y 30 años de clínicas oftalmológicas en Lima (79 personas) y Arequipa (44 personas). Se consideró como criterios de exclusión a pacientes posquirúrgicos de cirugía ocular, usuarios de lentes de contacto o que utilizaban computadora más de 6 horas seguidas al día o que hayan estado menos de dos horas despiertos el día de la prueba. Se analizó la edad, el sexo, el lugar de residencia, la ocupación, el tiempo de uso de la computadora, el estado civil, la humedad relativa y el flujo lagrimal. Se creó una base de datos en Excel y se analizó en SPSS mediante pruebas paramétricas (correlación de Pearson) con el fin de evaluar la correlación entre las variables cuantitativas. Para las variables cualitativas se usó frecuencias; para las cuantitativas, media y moda.

**Resultados:** En Arequipa se encontró humedad relativa media de 31,89 %, flujo lagrimal bajo en 21 pacientes (47,7 %) y normal en 23 (52,3 %); en Lima la humedad relativa media fue de 71,05 %, se encontró bajo flujo lagrimal en 23 personas (29,1 %) y normal en 56 (70,9 %). La correlación flujo lagrimal y humedad relativa fue 0,841 en Arequipa y 0,876 en Lima. A su vez, la relación flujo lagrimal y edad mostró que, a mayor edad, menor flujo en ambas ciudades: Arequipa (-0,866), Lima (-0,892); y se observó que, a mayor cantidad de horas frente a la computadora, menor flujo lagrimal: Arequipa (-0,757), Lima (-0,806); sin embargo, ninguna correlación fue significativa.

**Conclusiones:** A menor humedad relativa, el flujo lagrimal fue más bajo. La edad y el número de horas en el computador fueron inversamente proporcionales al flujo lagrimal.

**Palabras clave:** Oftalmología; Humedad; Lágrimas; Microclima (Fuente: DeCS BIREME).

## Tear flow in a population aged between 20 and 30 living in Peruvian cities with high and low relative humidity, 2019

### ABSTRACT

**Objective:** To determine the amount of tear flow in a population aged between 20 and 30 and correlate it with the relative humidity in Arequipa and Lima (2019).

**Materials and methods:** A quantitative, observational, descriptive and cross-sectional study conducted from July to August 2019. The study population consisted of patients aged between 20 and 30 attending ophthalmology clinics in Lima (79 people) and Arequipa (44 people). The exclusion criteria were the following: postoperative patients who underwent an eye surgery, contact lens wearers, people who used a computer over six consecutive hours a day, or those who were awake for less than two hours on the day of the test. Age, sex, place of residence, occupation, time of computer use, marital status, relative humidity and tear flow were assessed. An Excel database was analyzed using IBM SPSS Statistics statistical software with parametric tests (Pearson correlation coefficient) to evaluate the correlation between the quantitative variables. Frequencies were used as qualitative variable, and mean and mode as quantitative variables.

**Results:** A mean relative humidity of 31.89 %, low tear flow in 21 patients (47.7 %) and normal tear flow in 23 patients (52.3 %) were found in Arequipa. In contrast, a mean relative humidity of 71.05 %, low tear flow in 23 people (29.1 %) and normal tear

---

1 Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Medicina Humana. Lima, Perú.

a Médico Cirujano.

b Médico Especialista en Pediatría, Magister en Gerencia de Servicios de Salud, Docente.

\*Autor corresponsal.

flow in 56 people (70.9 %) were found in Lima. The correlation between tear flow and relative humidity accounted for 0.841 in Arequipa and 0.876 in Lima. As for the correlation between age and tear flow, the higher the age, the lower the tear flow: Arequipa (-0.866) and Lima (-0.892). Regarding the correlation between time of computer use and tear flow, the longer the hours on the computer, the lower the tear flow: Arequipa (-0.757) and Lima (-0.806). However, neither correlation was significant.

**Conclusions:** The lower the relative humidity, the lower the tear flow. Age and time of computer use were inversely proportional to tear flow.

**Keywords:** Ophthalmology; Humidity; Tears; Microclimate (Source: MeSH NLM).

## INTRODUCCIÓN

El flujo lagrimal es el volumen de lágrima circulante variable que se encuentra sobre la superficie corneal, la cual se mide con una tira milimetrada (test de Schirmer), y que, en valores adecuados, garantiza la calidad visual, protege y mantiene la superficie corneal y, además, proporciona lubricación adecuada de los párpados, lo que permite un mejor manejo pre- y posoperatorio en pacientes que se someten a cirugía refractiva. La disminución de su volumen está relacionada a patologías como el síndrome de ojo seco, y se ve afectada por diferentes factores, como la humedad relativa ambiental a la que está expuesto el ojo<sup>(1,2)</sup>.

El déficit de flujo lagrimal es considerado un problema oftalmológico subdiagnosticado en la población de 20 a 30 años, pues se asocia con la población mayor por el supuesto de que los jóvenes no la padecen, a pesar de que tienen mayor exposición a pantallas y al aire acondicionado, los cuales son factores de riesgo que contribuyen a la evaporación de la lágrima. El déficit de flujo lagrimal es de fácil estudio, y su buen manejo previene el síndrome de ojo seco y complicaciones en la cirugía refractiva, que son más frecuentes si el paciente tiene bajo flujo lagrimal<sup>(3)</sup>.

En 2016, según el INEI, la población del Perú fue de 31 millones 488 mil 400 habitantes, de los cuales 4 millones 726 mil 408 habitantes formaban parte del grupo de 20 a 30 años, que representaba el 15,1 % de la población total<sup>(4,5)</sup>. En 2019 la cifra de población total ascendió a 32 millones 131 mil, y el grupo de 20 a 30 años, a 15,3 %. Este grupo etario forma parte de la base productiva del país, por lo que es esencial que tengan una buena salud visual<sup>(6,7)</sup>.

La humedad relativa es el porcentaje de vapor de agua en relación con el aire del medio ambiente en una zona geográfica establecida<sup>(1,8)</sup>. Nuestro país se caracteriza por tener microclimas en diferentes regiones, donde el grado de humedad relativa ambiental es variable, tal es así que Lima presenta un alto grado y Arequipa, un bajo grado de humedad relativa. Esto se debe a la altura respecto al mar y al efecto climático de la corriente oceánica fría de Humboldt<sup>(9)</sup>.

El 2017, Calderón (Arequipa, Perú) realizó un estudio sobre

cirugía refractiva y ojo seco, que reveló que el 45 % de su muestra tenía un schirmer 1 modificado por debajo de 10 mm (déficit de flujo lagrimal) y 55 %, schirmer 1 modificado dentro de valores normales, con humedad relativa entre 10-30 %. Se concluyó que existe un alto porcentaje de ojo seco evaporativo relacionado a humedad relativa baja; este fue el único estudio que se encontró, lo cual indica la escasez de investigación sobre al tema<sup>(10)</sup>.

Actualmente no se conoce el efecto de los microclimas del país en el flujo lagrimal en las diferentes poblaciones del Perú, por lo que el presente estudio cuantificó el flujo lagrimal en ciudades con alta y baja humedad relativa (Lima y Arequipa, respectivamente) en una población de jóvenes de 20 a 30 años, y comparó el flujo lagrimal en relación con la humedad relativa de ambas. De esta forma, se busca contribuir con la oftalmología para lograr un mejor manejo y control de las patologías oculares, tales como el ojo seco evaporativo y ojo seco de otro origen etiológico, de acuerdo al microclima en que se encuentre el paciente<sup>(11)</sup>.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Diseño y población de estudio*

Diseño cuantitativo observacional descriptivo transversal. La población de estudio incluyó a pacientes entre 20 y 30 años que presentaron errores de refracción con ausencia de patología ocular. Ellos fueron atendidos en el consultorio de oftalmología de las clínicas Divino Niño Jesús (Lima) y FUNDAR: Clínica de los Ojos y la Vista (Arequipa), entre el 15 de julio y el 15 de agosto de 2019. Para el cálculo del tamaño de la muestra se usó Epi Info con fórmula de población conocida, IC 95 %, frecuencia esperada 50 %. Además, se tomó en cuenta que la clínica Divino Niño Jesús tiene un flujo de pacientes mensual de 1000 personas y FUNDAR, de 500 personas; el 10 % (100 y 50 personas, respectivamente) pertenece al grupo etario de estudio. Se obtuvo como resultado 79 y 44 personas, en Lima y Arequipa, respectivamente. El muestreo fue por conveniencia, por lo cual se tomó las muestras a los pacientes que acudían a su cita en ambas clínicas los miércoles y jueves, de 9 a. m. a 2 p. m., que cumplían con los criterios de selección y aceptaban participar en el

Flujo lagrimal en población de 20 a 30 años en ciudades de alta y baja humedad relativa en Perú, 2019

estudio, previa firma del consentimiento informado. Se consideró como criterios de inclusión a pacientes varones o mujeres de 20 hasta 30 años cumplidos, sanos o con errores de refracción (miopía, hipermetropía y astigmatismo), que tengan residencia mínima de 6 meses en Arequipa o en Lima. Se consideró como criterios de exclusión a pacientes posquirúrgicos sometidos a cirugía ocular, usuarios de lentes de contacto, los que utilizaban un computador más de 6 horas seguidas al día, los que habían estado menos de dos horas despiertos el día de la prueba, pacientes con enfermedades sistémicas (artritis reumatoide, síndrome de Sjögren, lupus, collagenopatías), pacientes cuyo estado de conciencia no permitía realizar la encuesta, aquellos que ese día utilizaron lágrimas lubricantes artificiales y pacientes gestantes.

**Variables y mediciones**

Se elaboró una encuesta que fue validada por cinco expertos en el tema, y se obtuvo una concordancia al 100 %. Dicho instrumento consignó las variables edad, sexo, lugar de residencia, ocupación, estado civil, tiempo de utilización de la computadora, humedad relativa y flujo lagrimal. Para la recolección de datos, los pacientes fueron evaluados por los médicos oftalmólogos de las clínicas señaladas, con el fin de verificar que cumplieran con los criterios de inclusión. Así mismo, el oftalmólogo apoyó con brindar la información adicional solicitada por los pacientes acerca de la investigación. Los entrevistadores (dos investigadores de este estudio en Lima y dos colaboradores en Arequipa) fueron previamente capacitados por los oftalmólogos de cada establecimiento para la orientación, entrevista y toma de la muestra a los pacientes, lo que permitió estandarizar el procedimiento. Cada paciente fue entrevistado, se le explicó el motivo del estudio y el proceso para la toma de muestra y, posteriormente, se le entregó el consentimiento informado para la respectiva firma. A continuación, se procedió a realizar la encuesta de seis preguntas. La entrevista duró, aproximadamente, cinco minutos. Luego se constató la humedad relativa cuantificada en porcentaje de vapor de agua en la atmósfera con el termohigrómetro alemán marca Beurer, previamente calibrado, y se tomó la muestra con la técnica de Schirmer 1 modificado, la cual consistió en colocar una gota de lidocaína en solución oftálmica (anestésico local de rápida acción y corta duración) sobre la superficie corneal; el excedente se retiró con un algodón estéril luego de 30 segundos (paciente con

ojos cerrados), y se procedió con la colocación del extremo de las tiras oftálmicas milimetradas, correspondientes al test lagrimal de Schirmer del laboratorio Optitech, en el tercio externo de la conjuntiva bulbar inferior, en ambos ojos, por un intervalo de cinco minutos. Inmediatamente después, se retiraron las tiras oftálmicas, se informó al paciente sobre sus resultados y se registró el dato en la encuesta.

**Análisis estadístico**

Se elaboró una base de datos en Excel para después importarla al programa SPSS versión 25, donde se realizó el procesamiento de datos. Se promedió el flujo lagrimal del ojo derecho y del ojo izquierdo, y se categorizó las variables edad (de 20 a 24 años y de 25 a 30), promedio de flujo lagrimal (bajo flujo lagrimal: ≤ 10 mm; flujo lagrimal normal: > 10 mm), humedad relativa (baja humedad relativa: ≤ 30 %; alta humedad relativa: ≥ 60 %). Previamente, se realizó un control de calidad de la base de datos. El análisis se realizó en SPSS mediante correlación de Pearson, con el objetivo de evaluar la correlación entre las variables cuantitativas. El análisis de variables cualitativas fue mediante frecuencias; las cuantitativas, con media, rango y moda.

**Consideraciones éticas**

La investigación cuenta con la aprobación del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina Humana de la USMP y con la autorización de las clínicas respectivas. Se cumplió con las normas éticas en investigación y se respetó las normas de buena práctica clínica. También se utilizó el consentimiento informado y se guardó la confidencialidad mediante fichas anónimas para la toma de muestras. Una vez culminado el estudio, los datos fueron eliminados.

**RESULTADOS**

Se estudió un total de 123 participantes en ambas ciudades del país, donde el grupo mayoritario fue el de menores de 25 años. En el caso del sexo femenino, este prevaleció en Lima; en el caso del sexo masculino, en Arequipa. En ambos casos la mayoría fueron estudiantes y el estado civil predominante fue soltero en ambas ciudades (Tabla 1).

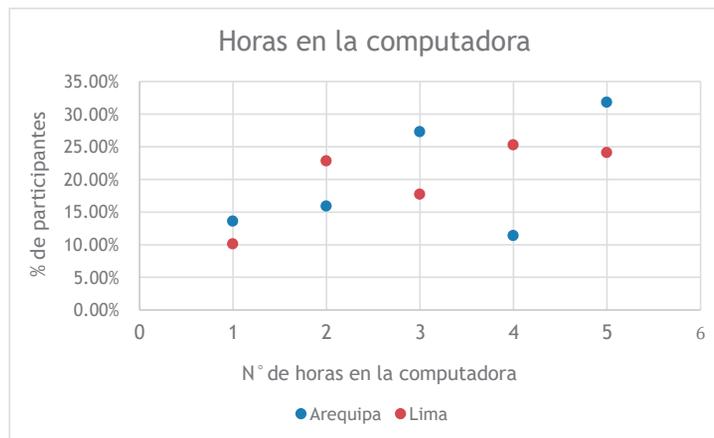
Tabla 1. Características sociodemográficas de participantes en ciudades de alta y baja humedad relativa en el Perú, 2019

N = 123	Arequipa n = 44		Lima n = 79		Media	Moda
	n	%	n	%		
Grupos de edad						
20 a 24 años	33	75,00	60	75,94	24	23
25 a 30 años	11	25,00	19	24,06		

N = 123	Arequipa n = 44		Lima n = 79		Media	Moda
	n	%	n	%		
<b>Sexo</b>						
Femenino	20	45,45	41	51,90		
Masculino	24	54,55	38	48,10		
<b>Ocupación</b>						
Personal de salud	3	6,81	4	5,07		
Ingeniero	3	6,81	0	0,00		
Comunicador	0	0	1	1,26		
Administrativo	4	9,10	4	5,07		
Estudiantes	29	65,90	64	81,01		
Otros	5	11,36	6	7,59		
<b>Estado civil</b>						
Soltero	39	88,63	78	98,73		
Casado	4	9,10	0	0,00		
Divorciado	0	0	1	1,27		
Viudo	1	2,27	0	0,00		

Fuente: Elaboración en base a información de la encuesta

El promedio de horas en que se utiliza la computadora en Arequipa y Lima es de 3,3. En Arequipa, a diferencia de Lima, la mayoría de las personas la utiliza 5 horas al día (Figura 1).



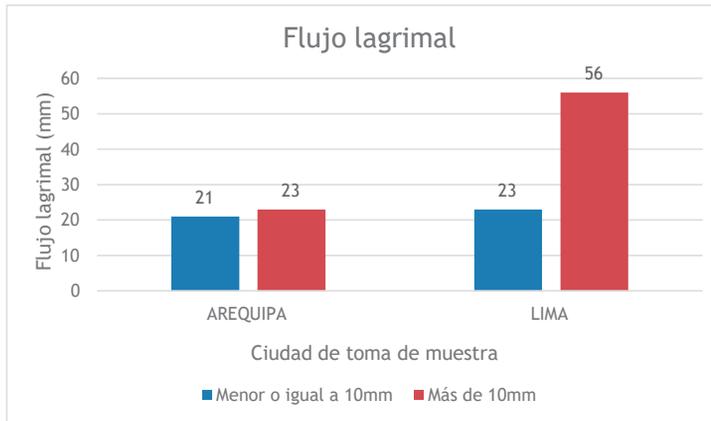
Fuente: Elaboración en base a información de la encuesta

**Figura 1.** Tiempo de utilización del computador en participantes de 20 a 30 años en ciudades de alta y baja humedad relativa en el Perú, 2019

En Arequipa se encontró 47,70% de jóvenes con flujo lagrimal bajo, a diferencia de Lima, donde se observó menor frecuencia de flujo lagrimal bajo (29,10%) (Figura 2).

La media y la moda del promedio de flujo lagrimal fue superior en Lima frente a Arequipa, con una media de 15,79 y 11,53, respectivamente, y una moda de 10 para Lima y de 4 para Arequipa.

Flujo lagrimal en población de 20 a 30 años en ciudades de alta y baja humedad relativa en Perú, 2019



Fuente: Elaboración en base a información de la encuesta

Figura 2. Flujo lagrimal categorizado en participantes de 20 a 30 años en ciudades de alta y baja humedad relativa en el Perú, 2019

Se observa que Lima tiene humedad relativa alta respecto a Arequipa (Tabla 2).

Tabla 2. Humedad ambiental relativa categorizada en ciudades de alta y baja humedad en Perú, 2019

Humedad relativa categorizada N = 123	Arequipa n = 44		Lima n = 79	
	n	%	n	%
Menos de 30%	15	34,10	0	0,00
De 31 a 60%	28	63,60	1	1,30
Más de 60%	1	2,30	78	98,70

Fuente: Elaboración en base a información de la encuesta

Existe correlación lineal positiva muy buena entre el promedio de flujo lagrimal y la humedad relativa en Arequipa y Lima, lo que muestra que la humedad relativa tiene una relación directamente proporcional sobre el flujo lagrimal. Existe correlación lineal negativa muy buena entre el promedio de flujo lagrimal y la edad en Arequipa y Lima, lo que muestra que la edad tiene una relación inversamente

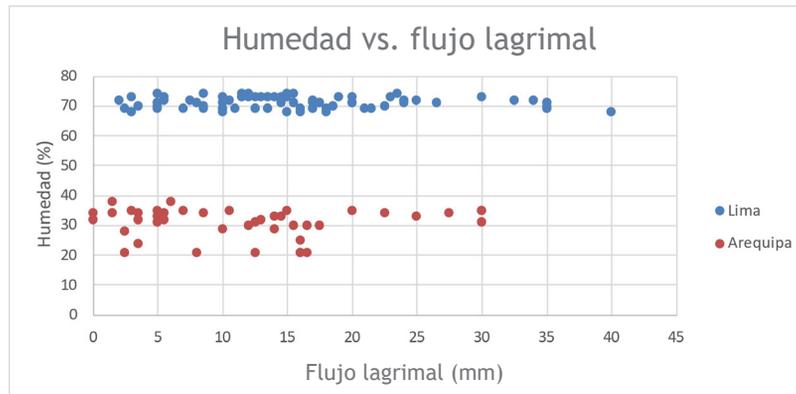
proporcional sobre el flujo lagrimal. Existe correlación lineal negativa buena y muy buena entre el promedio de flujo lagrimal y el tiempo de utilización de la computadora en Arequipa y Lima, lo que muestra que el tiempo de uso de la computadora tiene relación inversamente proporcional sobre el flujo lagrimal; sin embargo, no existe significancia estadística en ninguno de los casos (Tabla 3).

Tabla 3. Correlación del promedio de flujo lagrimal con humedad relativa, edad y horas frente a la computadora en población de 20 a 30 años en ciudades de alta y baja humedad en Perú, 2019

N = 123		Arequipa n = 44	Lima n = 79
Promedio de flujo lagrimal y humedad relativa	Correlación de Pearson	0,841	0,876
	Sig. (bilateral)	0,428	0,961
Promedio de flujo lagrimal y edad	Correlación de Pearson	-0,866	-0,892
	Sig. (bilateral)	0,67	0,445
Promedio de flujo lagrimal y utilización de un computador	Correlación de Pearson	-0,757	-0,806
	Sig. (bilateral)	0,714	0,702

Fuente: Elaboración en base a información de la encuesta

Se observa correlación entre flujo lagrimal y humedad relativa en la ciudad de Lima (Figura 3).



**Figura 3.** Correlación humedad relativa versus flujo lagrimal en participantes de 20 a 30 años en ciudades de alta y baja humedad relativa en el Perú, 2019

## DISCUSIÓN

Se evidenció mayor frecuencia de bajo flujo lagrimal en Arequipa respecto a Lima. El promedio de humedad relativa en Arequipa fue 29 % y en Lima, 82 % durante julio y agosto, meses en los que se tomó las muestras; estos datos corroboran que Arequipa es una ciudad con baja humedad relativa respecto a Lima, que posee alta humedad relativa <sup>(11,12)</sup>. La sequedad de ojos y mucosas que cause malestar puede evitarse manteniendo la humedad relativa entre 45 % y 65 %, cifras superiores a lo hallado en Arequipa, donde también se encontró mayor frecuencia de flujo lagrimal bajo <sup>(2,13)</sup>.

Respecto al flujo lagrimal y a la humedad relativa, se observó una correlación positiva muy buena: a mayor humedad relativa, mayor flujo lagrimal. Estos resultados son congruentes con estudios fisiológicos de la película lagrimal, donde la velocidad de evaporación de la capa acuosa (una de las tres capas de la película lagrimal) depende de diversos factores ambientales, como la humedad relativa; sin embargo, esta no fue significativa <sup>(14)</sup>.

Los resultados hallados son similares al estudio de González-García <sup>(15)</sup>, donde los sujetos fueron expuestos a condiciones ambientales que difieren en humedad relativa ambiental, entre 15 % y 80 %, respectivamente, lo que dio como resultado que los individuos expuestos a una humedad relativa baja (15 %) durante dos horas disminuyeron su flujo lagrimal. Por otro lado, el estudio de Norbäck <sup>(16)</sup>, sobre la humidificación del aire en vuelos intercontinentales, reveló que la humidificación del aire aumentó la estabilidad de la película lagrimal y las molestias oculares disminuyeron, por lo que se llegó a la conclusión de que al aumentar la humedad relativa de la cabina con un humidificador (entre un 3 y un 10 %) mejoraba la estabilidad de la película lagrimal de la tripulación, así como el recuento del flujo

lagrimal. Sin embargo, se tiene que tomar en cuenta que dichos estudios fueron realizados en ambientes controlados por los investigadores, a diferencia del presente estudio, en el que se observó y analizó las variables en ambientes reales, no controlados.

El flujo lagrimal y la variable edad mostró una correlación negativa muy buena, donde a mayor edad, menor flujo, aunque sin significancia estadística; pero en concordancia con el estudio de Sastre P, la disminución de la secreción lagrimal se inicia por el proceso de envejecimiento de las células exocrinas, que es lo que genera la sequedad del ojo <sup>(17)</sup>. Asimismo, los expertos Stapleton et al., del TFOS DEWS II, realizaron un metaanálisis donde se halló un incremento de la prevalencia de la enfermedad de ojo seco con la edad <sup>(18)</sup>.

Respecto al flujo lagrimal y la variable horas frente a la computadora, se observó una correlación negativa buena y muy buena, donde a mayor cantidad de horas frente a la computadora, menor flujo lagrimal. Este resultado es similar a la investigación de Vásquez en Lima, Perú, que “concluye que el efecto de concentración sobre las pantallas genera una reducción del parpadeo que resulta en la evaporación de la lágrima y en una baja lubricación” <sup>(19)</sup>.

Existen condiciones que hoy son parte de las actividades de la vida diaria, como el uso de las computadoras, que originan síntomas de sequedad ocular al aumentar la evaporación lagrimal y disminuir el parpadeo, tal como se menciona en el estudio de Machín <sup>(20)</sup> y el de Galindo-Fernández sobre ergonomía visual <sup>(21)</sup>. Esta situación empeora en ambientes con baja humedad relativa, como lo hallado en Arequipa. Al respecto, cabe resaltar que varios estudios señalan la humedad relativa ambiental ideal en 40 % o algo superior <sup>(2)</sup>.

A pesar de que existe una fuerte correlación entre las

## Flujo lagrimal en población de 20 a 30 años en ciudades de alta y baja humedad relativa en Perú, 2019

variables, no existe significancia estadística en ninguna de ellas. Los investigadores recomiendan ampliar la muestra para futuras investigaciones, para lo cual deben realizarse estudios poblacionales, así como estudiar la prevalencia del ojo seco en ciudades con baja humedad relativa.

La limitación principal fue el muestreo no aleatorio por conveniencia dada la corta duración de la investigación y la reducida población del grupo etario estudiado. La muestra no fue tomada totalmente por los investigadores, pero para evitar el sesgo interobservador que hubiera inducido al error, se realizó la estandarización de los procesos mediante un protocolo establecido, así como la capacitación del personal.

La fortaleza de este estudio radica en que se trata de uno de los primeros artículos realizados en Latinoamérica y el primero del Perú sobre el flujo lagrimal y la humedad relativa, por lo que será la base de futuras investigaciones que nos permitirán explicar lo que sucede con nuestra población que vive en diferentes microclimas.

En conclusión, el flujo lacrimal se ve influenciado por la humedad relativa: a menor humedad relativa el flujo lacrimal es más bajo. Asimismo, a mayor edad y mayor cantidad de horas frente a la computadora, menor flujo lacrimal en el grupo de personas estudiadas.

Se recomienda estudiar la asociación entre el flujo lagrimal y la humedad relativa con otro diseño metodológico, así como investigar la influencia de esta en el denominado “ojo seco”.

**Agradecimiento:** A los médicos de las clínicas en las que se realizó el estudio, por la autorización brindada y, sobre todo, por la colaboración de los médicos oftalmólogos.

**Contribuciones de autoría:** GSO y ACT diseñaron el estudio, gestionaron los permisos, ejecutaron la investigación mediante la recolección de datos, realizaron el análisis, redactaron el manuscrito y su versión final. LRPS participó en el diseño del estudio, análisis de los datos, redacción del artículo y redacción final del manuscrito. Todos los autores aprobaron la versión final y se hicieron responsables del contenido del artículo.

**Fuentes de financiamiento:** Este artículo ha sido financiado por los autores.

**Conflictos de intereses:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mayorga MTC. Estabilidad de la película lagrimal precorneal. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*. 2009; 7(2): 141-56.
2. Borchman D, Foulks GN, Yappert MC, Kakar S, Podoll N, Rychwalski P, et al. Physical changes in human meibum with age as measured with infrared spectroscopy. *Ophthalmic Res*. 2010; 44(1): 34-42.
3. Moreno RN, Srur MA, Nieme CB. Cirugía refractiva: indicaciones, técnicas y resultados. *Rev Méd Clín Condes*. 2010; 21(6): 901-10.
4. Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública S. A. C. Perú: población 2017 [Internet]. Lima: CPI; 2017. Disponible en: [http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacion\\_peru\\_2017.pdf](http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacion_peru_2017.pdf)
5. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Características de los hogares y población. Encuesta demográfica y de salud familiar 2016 [Internet]. Lima: INEI; 2017. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1433/index.html](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1433/index.html)
6. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Día Mundial de la población: 11 de julio del 2019 [Internet]. Lima: INEI; 2019. Disponible en: [www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1671/libro.pdf](http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1671/libro.pdf)
7. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Demográfica y de salud familiar (ENDES) 2019 [Internet]. Lima: INEI; 2019. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Endes2019/](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Endes2019/)
8. Diaz-Valle D, Benitez-del-Castillo SJ. Fisiopatología del ojo seco. *Boletín de la Soc Oftalmol de Madrid*. 2008; 1: 5-14.
9. Sánchez M. La corriente de Humboldt o peruana [Internet]. *Meteorología en Red*. 2016. Disponible en: <https://www.meteorologiaenred.com/la-corriente-humboldt.html>
10. Calderón J. Cirugía refractiva y ojo seco en altura. XXXIII Congreso Panamericano de Oftalmología. Lima; 2017.
11. Temperature Weather. Arequipa Tiempo 2019: Promedio mensual de datos meteorológicos para la región de Arequipa en Perú [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.temperatureweather.com/pacific/tiempo/es-tiempo-en-peru-arequipa.htm>
12. Temperature Weather. Lima Tiempo 2019: Promedio mensual de datos meteorológicos para la región de Lima en Perú [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.temperatureweather.com/pacific/tiempo/es-tiempo-en-peru-lima.htm>
13. Santodomingo J. Ojo seco. *Gaceta Óptica*. 2018; 426: 20-7.
14. Benedetti D. El ojo seco [Internet]. 2012. Disponible en: <http://www.carlobenedetti.it/es/occhi-secco/>
15. González-García MJ. Alteración de la superficie ocular tras la exposición a un ambiente adverso creado en una cámara de ambiente controlado (CAC) [Tesis de posgrado]. Valladolid: Universidad de Valladolid. Instituto Universitario de Oftalmología Aplicada; 2008.
16. Norbäck D, Lindgren T, Wieslander G. Changes in ocular and nasal signs and symptoms among air crew in relation to air humidification on intercontinental flights. *Scand J Work Environ Health*. 2006; 32(2): 138-44.
17. Sastre-Lagos P, Vázquez-Martinangeli C. Evaluación de la cantidad y calidad de la película lagrimal y su asociación con la exposición a agentes citostáticos en el personal clínico del servicio de oncología del Hospital Naval Almirante Nef [Tesis de pregrado]. Valparaíso: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Ciencias; 2018.
18. Stapleton F, Alves M, Bunya VY, Jalbert I, Lekhanont K, Malet F, et al. TFOS DEWS II Epidemiology Report. *Ocul Surf*. 2017; 15(3): 334-65.
19. Vázquez-García IM. Efecto del tiempo de exposición a pantallas de visualización de datos sobre la fatiga visual en digitadores del HNGAI- EsSalud [Tesis de posgrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina; 2012.
20. Machín YF. Caracterización de pacientes con diagnóstico de Síndrome de Ojo Seco atendidos en el Policlínico "Mario Muñoz Monroy". *Rev Haban Cienc Méd*. 2015; 14(4): 427-37.

21. Galindo-Fernández P. Ergonomía visual y PRL en el uso intensivo de PVD según la perspectiva de género: signos, síntomas y medidas preventivas [Tesis de pregrado]. Sevilla: Universidad de Sevilla. Facultad de Farmacia; 2020.

**Correspondencia:**

Lilian R. Pantoja Sánchez

Dirección: Calle Monte Abeto 325, Santiago de Surco. Lima, Perú.

Correo electrónico: [rospe2005@yahoo.es](mailto:rospe2005@yahoo.es)

Teléfono: +51 947570786

Recibido: 04 de enero de 2022  
Evaluado: 05 de febrero de 2022  
Aprobado: 10 de marzo de 2022

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú.

 Licencia de Creative Commons Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

**ORCID iDs**

Giovanni Francisco Salas Oporto  <https://orcid.org/0000-0003-3539-5404>

Angela Nicolett Coaguila Talavera  <https://orcid.org/0000-0002-8184-8016>

Lilian Rosana Pantoja Sánchez  <https://orcid.org/0000-0003-2348-1057>