

## TRABAJO

# ESTIMACIONES CRONOBIOLOGICAS DE LA CALIDAD DE VIDA PERCIBIDA EN HABITANTES DE LA PUNA JUJEÑA

## CHRONOBIOLOGICAL ESTIMATES OF PERCEIVED WELL-BEING IN INHABITANTS OF THE PUNA JUJEÑA

Nancy Elizabeth Hernández<sup>1, 2, 3\*</sup>, Yolanda Luján Atanacio<sup>1</sup>, Mabel Teresita Larrán<sup>1</sup>, Emanuel Celestino González Poma<sup>1, 2</sup>, Graciela Tonello<sup>3</sup> y Emma Alfaro Gómez<sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias. UNJu. <sup>2</sup>Instituto de Estudios Celulares, Genéticos y Moleculares (ICeGeM), UNJu. <sup>3</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

\*Autor para correspondencia:  
nancy.hernandez@fca.unju.edu.ar

### RESUMEN

Período de Publicación:  
Junio 2024

Historial:  
Recibido: 06/12/2023  
Aceptado: 11/03/2024

La provincia de Jujuy exhibe una diversidad de ambientes físicos, donde la extensa región de la Puna abarca aproximadamente dos tercios de su territorio. Este entorno, caracterizado por su hostilidad climática, refleja una baja densidad poblacional, siendo menos estudiada, lo que despierta interés. El propósito de este trabajo fue estudiar la relación entre luz ambiental-entorno-bienestar psicométrico de los habitantes de la puna jujeña. Se analizaron diversas variables geográfico-climáticas y ambientales, incluyendo la iluminación natural, el fotoperiodo, la heliofanía, la georreferenciación y el periodo estacional, entre otras, con el fin de contrastarlas con datos de bienestar obtenidos a través de cuestionarios de calidad de vida WHOQOL-BREF (W-B). La hipótesis planteada sugiere que la iluminación ambiental ejerce una influencia significativa en el comportamiento y bienestar de las personas. Se evaluaron 33 individuos con un cronotipo neutro (según el cuestionario de vespertinidad-matutinidad), con edades comprendidas entre los 20 y 50 años. Se empleó el instrumento W-B en las cuatro estaciones del año, generando un perfil con cuatro dimensiones que comprende ítems puntuados relacionados con la salud física, psicológica, relaciones sociales y ambiente, así como dos ítems individuales sobre la percepción de calidad de vida y salud personal. Los resultados obtenidos a través del cuestionario W-B mostraron una capacidad discriminativa psicométrica, diferenciando claramente entre estaciones opuestas del año. El análisis estadístico (ANOVA-Test Tukey, correlación y regresión simple) reveló que no hubo diferencias significativas en las variables analizadas entre primavera y verano, ni entre otoño e invierno, pero sí entre éstas agrupaciones estacionales, lo que concuerda con los valores medidos de fotoperiodo e intensidad lumínica máxima. Se observó una tendencia descendente en los valores de todas las variables estudiadas hacia el solsticio invernal, y un aumento hacia el solsticio estival, en consonancia con los modelos cronobiológicos esperados, lo que

sugiere una marcada influencia altitudinal.

**Palabras clave:** Cronobiología, calidad de vida, Bioclimatología, Puna jujeña

### **SUMMARY**

The province of Jujuy displays a diversity of physical environments, where the extensive region of the Puna encompasses approximately two-thirds of its territory. This environment, characterized by its climatic hostility, reflects a low population density, making it less studied, which arouses interest. The purpose of this study was to examine the relationship between natural light, environmental conditions and psychometric well-being of the inhabitants of the Jujuy's Puna. Various geographic-climatic and environmental variables were analyzed, including natural illumination (photoperiod, light intensity and heliophany), georeferencing, and seasonal period, among others, in order to contrast them with well-being data obtained through WHOQOL-BREF (W-B) questionnaires. The proposed hypothesis suggests that environmental lighting significantly influences people's behavior and well-being. Thirty-three individuals with a neutral chronotype (according to the morningness-eveningness questionnaire) were evaluated, aged between 20 and 50 years. The W-B instrument was used in the four seasons of the year, generating a profile with four dimensions comprising scored items related to physical health, psychological well-being, social relationships, and environment, as well as two individual items regarding the perception of well-being and personal health. The results obtained through the W-B questionnaire demonstrated psychometric discriminative capacity, clearly differentiating between opposite seasons of the year. Statistical analysis (ANOVA-Test Tukey, simple correlation and regression) revealed no significant differences in the variables analyzed between spring and summer, nor between autumn and winter, but did between these seasonal groupings, consistent with the measured values of photoperiod and maximum light intensity. There was a downward trend in the values of all variables studied towards the winter solstice, and an increase towards the summer solstice, in line with expected chronobiological models, suggesting a pronounced altitudinal influence.

**Keywords:** Chronobiology, well-being, Bioclimatology, Puna jujeña

### **INTRODUCCIÓN**

Desde épocas remotas se ha encontrado que el tiempo atmosférico y el clima afectan a la salud y bienestar del hombre. Como variable compuesta del ambiente físico (precipitación, humedad -relativa y absoluta-, temperatura, radiación -intensidad, heliofanía y fotoperiodo-, etc.), puede convertirse en condicionante de las actividades humanas (Vigo, 2017). Es por ello que resulta conveniente integrar estas variables y transformarlas en medidas que acoten esta información, como los índices de confort, definidos como un proceso subjetivo en el que intervienen aspectos fisiológicos y psicológicos, que impactan sobre la calidad de vida percibida de las poblaciones humanas.

El concepto de confort térmico, o más propiamente comodidad higrotérmica (CH), es entendido como la ausencia de malestar térmico. En fisiología se dice que se tiene confort higrotérmico cuando no tienen que intervenir los mecanismos termorreguladores del cuerpo para una actividad sedentaria y con una indumentaria ligera. Esta situación puede registrarse mediante índices que no deben ser sobrepasados para que no se pongan en funcionamiento los sistemas termorreguladores (metabolismo, sudoración y otros). El cuerpo humano está preparado para reaccionar ante los cambios térmicos ambientales, mediante reacciones con consumo de energía por procesos metabólicos. En este sentido, la comodidad surge de un microclima que no produzca reacción del cuerpo, ahorrando gastos de energía de los mecanismos de termorregulación natural (el abrigo es un fenómeno de termorregulación artificial).

La temperatura normal del cuerpo humano es de 36,5 °C. En ciertas enfermedades puede elevarse hasta los 41 °C o 42 °C (hipertermia), tornándose peligrosa para la salud. Nuestro cuerpo es muy sensible a los aumentos de la temperatura interior, siendo que solo 5 o 6 grados de más pueden causar daños muy importantes y hasta la muerte. Se toleran aún menos las bajas temperaturas, dado que a los 35 °C (hipotermia) se comienza a sentir somnolencia, pudiendo derivar en letargo. Sentados en una habitación con ropas livianas y realizando una actividad ligera, la sensación de satisfacción térmica se alcanza entre los 21 °C y 25 °C. La humedad relativa -HR-, a la que usualmente se achaca como causa de la incomodidad es menos significativa, ya que la tolerancia del cuerpo es grande a esta variable, admitiendo límites entre 20% y 75%. Por el contrario, el cuerpo es muy sensible a los cambios de radiación. Si la temperatura es inferior a 18 °C pero hay "buen Sol", se siente que la sensación de CH aumenta.

La calidad de vida ha sido definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), como la percepción del individuo sobre su posición en la vida, en el contexto de cultura y sistemas de valores en que vive, en relación con sus objetivos, expectativas, estándares y preocupaciones (Lucas-Carrasco, 1998). Desde la década de los 90 la OMS validó un primer instrumento para medir Calidad de Vida denominado WHOQL-100 (Power et al., 1999). Posteriormente, se seleccionó la mejor pregunta de cada una de las facetas, obteniéndose el WHOQOL-BREF, que produce un perfil de calidad de vida de cuatro áreas: física, psicológica, relaciones sociales y ambiente (Skevington et al., 2004). Otros estudios (Espinoza et al., 2011; Skevington, 2004; Tonello et al., 2018) denotan la importancia de este método, con poder resolutivo, para caracterizar la calidad de vida de las personas.

El desarrollo individual y social está fuertemente vinculado con el nivel de confort que brinda el hábitat, integrándose a los factores que intervienen en un determinado territorio con el ambiente natural y las relaciones entre estos, convirtiéndose en una necesidad que influye en la salud física, psíquica y social (Vigo, 2017).

La cronobiología estudia la adaptación de los seres vivos a las variaciones cíclicas del ambiente, que ocurren como consecuencia de los movimientos de nuestro planeta. Mientras la rotación determina un patrón repetitivo diario de iluminación y temperatura, la traslación se relaciona con los cambios estacionales. Esta repetición de ciclos ambientales estimuló a los organismos a desarrollar un mecanismo capaz de percibir estas variaciones y utilizarlas como fuente de información (Hernández de Borsetti et al., 2011). Con el tiempo ese mecanismo intrínseco evolucionó en un sistema interno de registro temporal: el reloj biológico (Valdez, 2015; Dunlap & Loros, 2004). Este sistema está constituido por un conjunto de estructuras que generan, coordinan y sincronizan el ritmo de sueño-vigilia y el resto de los ritmos circadianos, tanto internamente como con el ambiente, sincronizando las fases o picos de los diferentes ritmos con el ciclo de luz-oscuridad natural (Madrid, 2016; Madrid, 2018).

En este sentido, si bien, el reloj biológico básicamente funciona de la misma manera en todas las personas, hay variaciones en los genes de este reloj, que determinan las preferencias diurnas o nocturnas, es decir el cronotipo de cada individuo (Morales & García, 2003). El conocimiento del cronotipo es fundamental en la vida cotidiana de las personas, porque permite utilizar de manera adecuada y eficiente su potencial, por ejemplo, adjudicar un turno de trabajo conveniente a las capacidades del trabajador,

horario adecuado para las actividades académicas, deportivas, etc. (Tonello et al., 2018). Para su correcto funcionamiento, se requiere que este reloj biológico “se ponga en hora” cada día (sincronización), mediante sus componentes: vía de entrada (input), oscilador (reloj central) y vía de salida (output) o ritmos circadianos.

La oscilación periódica de la luz es el principal factor ambiental que sincroniza al reloj biológico regulando los procesos fisiológicos, de comportamiento, y conductas (Rawashdeh et al., 2007), siendo un determinante de la salud, calidad de vida (bienestar) y confort humano (Cardinali & Golombek, 1994; Golombek, 2002; González Poma et al., 2018). La principal hormona circadiana es la melatonina, sintetizada y secretada fundamentalmente en la glándula pineal (Hernández de Borsetti, 2011). Su propiedad más notable es la de transmitir al organismo la información sobre la duración relativa del día y la noche mediante la integración de señales neurales procedentes de la retina. Estas señales son dependientes de la duración e intensidad de la iluminación ambiental y, en respuesta a ellas, el cuerpo sintetiza y libera al torrente circulatorio otras señales que proporcionan una información temporal básica para sincronizar numerosos ritmos circadianos. La melatonina es capaz de provocar avances (administración al comienzo de la noche) y retardos (administración al final de la noche) en los ritmos circadianos de diversos procesos, tales como la actividad metabólica, la actividad locomotora, el sueño, la vigilia, el aprendizaje, y de esta manera determina la calidad de vida o salud psicológica de las personas. (Dunlap et al., 2004).

Si bien la variable fotoperiodo es dependiente de la estacionalidad y de la latitud geográfica, es la variable altitudinal la que define el comportamiento de las otras variables de la luz (tipos de radiación, intensidad, heliofanía, etc.) (González Poma et al., 2018), lo que sería de gran impacto en la percepción de la calidad de vida. La disminución del fotoperiodo, el descenso de la intensidad lumínica, y el bajo valor del índice termohigrométrico de confort, influyen negativamente sobre el estado de ánimo de las personas, afectando la capacidad del cerebro para el manejo de la información, y viceversa para cuando aumentan los valores de las variables estudiadas.

En la Puna las condiciones climáticas son muy particulares debido a la influencia del relieve y la cota altitudinal (Atanacio et al. 2018; Atanacio et al. 2020). Los cambios de temperatura son bruscos e intensos y la amplitud térmica diaria puede alcanzar hasta 35°C, debido a los bajos contenidos de vapor de agua, así como los fuertes vientos. Las precipitaciones anuales son escasas y se concentran en los meses de verano; esta sequedad ambiental es acentuada por la fuerte irradiación solar (Larrán et al. 2013). El período libre de heladas es muy corto, y cuando ocurren son frecuentes e intensas (Paoli et al., 2002).

## **OBJETIVO**

Estudiar la interacción entre factores ambientales, salud y calidad de vida a través del instrumento WHOQOL-BREF, en habitantes de la Puna jujeña, teniendo en cuenta las variaciones ambientales y estacionales.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El área de estudio se situó en la localidad de Puesto del Marqués (Lat. 22° 31'S; Long 65° 42'W. ASNM: 3496m), y alrededores (Abra Pampa y La Quiaca), dado que se considera una población representativa desde el punto de vista ambiental y de la relación urbano-rural de su población.

Para la determinación de Índices Climáticos y de Confort, se utilizaron las series históricas de las estaciones meteorológicas de La Quiaca (Latitud: 22° 06' 08" S; Longitud: 65° 35' 34" O), perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y de Abra Pampa (Latitud: 22° 43' 13" S; Longitud: 65° 41' 49" O) del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).



**Figura 1:** Ubicación de la localidad de Puesto del Marqués en el mapa de la provincia de Jujuy  
(Fuente: <https://mapcarta.com/es/20025784>)

Para el cálculo del Índice de Confort, se aplicó el índice Termo-higrométrico de Thom (“Thermo-Hygrometric Index: THI) (1959), a partir de la fórmula:  $THI = T_m - [0,55 - (0,0055 \cdot HR)] \cdot (T_{max} - 14,5)$  ( $T_m$ : Temperatura media,  $HR$ : Humedad Relativa  $t$   $T_{max}$ : Temperatura máxima) a partir de los datos históricos de las estaciones meteorológicas mencionadas y datos estimados para la localidad de Puesto del Marqués. Se utilizaron los datos diarios de temperatura media y máxima (°C), humedad relativa (%), del año 2017 y 2018 obtenidos del Sistema de Información y Gestión Agrometeorológica del INTA (SIGA).

Las mediciones de curvas de luz, intensidad lumínica y fotoperiodo (real), se realizaron con un luxómetro digital (Extech HD450), equipado con memoria para la grabación de los datos y posterior valoración. Se realizaron mediciones mensuales, en las cuatro estaciones del año. El lugar de muestreo a campo fue elegido de modo tal, que la iluminación artificial, no produjera interferencias en las mediciones. Los primeros datos se tomaron antes del amanecer, cuando la medición fue de cero lux y terminaron al final del día (noche), cuando se alcanzó nuevamente el valor nulo.

El fotoperiodo real se determinó por la diferencia entre el último (noche) y el primer dato (amanecer) registrado, diferente de cero.

Muestra: se estudiaron 50 participantes de ambos sexos con modo de vida predominantemente rural, con edades comprendidas entre 18 y 50 años (con el fin de ser fisiológicamente comparables), de los cuales se excluyeron a aquellos con problemas de sueño y/o que tomaban medicamentos inductores del sueño, o que eran trabajadores rotativos y/o nocturnos, o con cronotipos diferentes al neutro.

**Determinación del cronotipo:** se realizó a través del cuestionario de Matutinidad y Vespertinidad de Horne-Östberg (1976), el cual consta de preguntas que evalúan la hora de levantarse, acostarse, horarios preferidos para la actividad física y mental, así como la percepción subjetiva del nivel de alerta, determinando las tres posibilidades de cronotipos: alondra, neutro y búho.

**Análisis de calidad de vida percibida:** para las mediciones subjetivas de calidad de vida, se utilizó la versión adaptada para Argentina por Bonicatto et al. (2000) del instrumento de WHOQOL-BREF, que recoge preguntas sobre el modo de vivir, las propias expectativas y las preocupaciones personales, el cual contiene veintiséis preguntas en total; que incluye una de Calidad de Vida global y otra de salud general y 24 preguntas relacionadas a distintos dominios: Físico (Aspectos: Dolor y Discomfort, Energía y Fatiga, Sueño y Descanso), Psicológico (Aspectos: Sentimientos Positivos y Negativos, Imagen Corporal, Autoestima y Pensamiento, Aprendizaje, Memoria y Concentración), Relaciones Sociales (Aspectos: Relaciones Personales, Soporte Social y Actividad Sexual), y Medio Ambiente (Aspectos: Seguridad Física, Ambiente Hogareño, Medio Ambiente (Físico, Transporte). Las escalas de respuesta son de tipo Likert (1 a 5) donde las puntuaciones mayores indican mejor calidad de vida. Es importante aclarar que este instrumento no posee un puntaje total (los dominios no son acumulables), sino que su análisis propone puntajes para cada uno de los dominios, tampoco se plantea una categorización de los mismos.

La aplicación del instrumento se hizo a cada uno de los participantes, en las cuatro estaciones de año, entre mayo de 2017 a marzo del 2018. En cada cuestionario se incluyó una hoja de recolección de datos: el sexo, edad, la fecha de la encuesta, etc.

Para calcular los puntajes de los ítems se sumaron los valores obtenidos en cada pregunta.

Salud Física:  $[6-(Q3)] + [6-(Q4)] + Q10 + Q15 + Q16 + Q17 + Q18$

Salud Psicológica:  $Q5 + Q6 + Q7 + Q11 + Q19 + [6-(Q26)]$

Relaciones sociales:  $Q20 + Q21 + Q22$

Ambiente:  $Q8 + Q9 + Q12 + Q13 + Q14 + Q23 + Q24 + Q25$

La letra Q corresponde al número de la pregunta en el cuestionario. Los valores se transformaron de escala Likert a porcentuales. Para las variables de percepción (Calidad de vida y salud personal) se transformó el valor porcentual a adjetivo (Muy malo = 20%, Malo = 40%, Regular o Normal= 60%, Bueno = 80% y Muy bueno = 100%), y cada esfera se evaluó de manera independiente (Espinosa *et al.*, 2011). La OMS acepta como valores saludables aquellos que se encuentran por encima del 60%.

Los datos se procesaron en una base datos en Microsoft Excel, para su posterior análisis estadístico (ANOVA-Test de Tukey, correlación y regresión lineal simple), mediante el programa InfoStat.

**Consideraciones éticas:** los participantes (voluntarios) fueron informados de los objetivos de este estudio y firmaron su consentimiento, de acuerdo a las regulaciones de privacidad aplicables, contando con la aprobación del Comité de Bioética de la Provincia de Jujuy, respetando los principios éticos respectivos, salvaguardando la información de cada voluntario.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir del análisis de los datos climáticos obtenidos de las estaciones meteorológicas, se confirma que la región de la Puna (abarcando al área de estudio), se caracteriza por un clima extremo. El nivel óptimo de confort se obtuvo para valores de índice Termohigrométrico (THI) que oscilaron entre 15 y 20°C. Se determinó que la mayor cantidad de días confortables a lo largo del año se observan en el

período de primavera-verano, coincidiendo con la mayor duración del fotoperiodo e intensidad máxima de luz, medidos con luxómetro digital. Los días confortables, son escasos en otoño, mientras que en invierno: en 2017 sólo se registró un día y en 2018 ningún día, por lo que resulta despreciable. En cuanto a otoño-invierno hay predominancia absoluta de días fríos (tablas 1a y b).

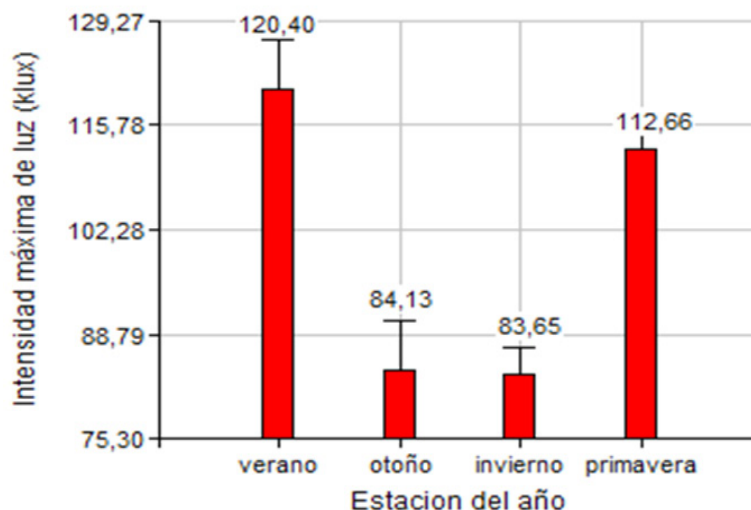
**Tabla 1a:** Valores de las diferentes categorías del Índice de confort ITH para el año 2018.

| Estación del año | Categoría THI 2018 (Índice Termo-Higrométrico) |      |          |             |          |              |       |
|------------------|--|------|----------|-------------|----------|--------------|-------|
|                  | Muy frío                                       | Frío | Templado | Confortable | Caluroso | Muy caluroso | Total |
| Otoño            | 6  | 65   | 10       | 11          | 0        | 0            | 92    |
| Invierno         | 0  | 92   | 0        | 0           | 0        | 0            | 92    |
| Primavera        | 0  | 26   | 14       | 50          | 1        | 0            | 91    |
| Verano           | 0  | 14   | 29       | 47          | 0        | 0            | 90    |
| Total            | 6  | 197  | 53       | 108         | 1        | 0            | 365   |

**Tabla 1b:** Valores de las diferentes categorías del Índice de confort ITH para el año 2017.

| Estación del año | Categoría THI 2017 (Índice Termo-Higrométrico) |      |          |             |          |              |       |
|------------------|--|------|----------|-------------|----------|--------------|-------|
|                  | Muy frío                                       | Frío | Templado | Confortable | Caluroso | Muy caluroso | Total |
| Otoño            | 2  | 82   | 3        | 5           | 0        | 0            | 92    |
| Invierno         | 1  | 86   | 4        | 1           | 0        | 0            | 92    |
| Primavera        | 0  | 28   | 20       | 43          | 1        | 0            | 92    |
| Verano           | 0  | 9    | 23       | 54          | 3        | 0            | 89    |
| Total            | 3  | 205  | 49       | 103         | 4        | 0            | 365   |

Las variables climáticas analizadas, mostraron en general un comportamiento similar para las estaciones de primavera-verano y entre invierno-otoño, con marcada diferencia entre estaciones contrastantes: fotoperiodo (verano 13,46h vs invierno 10,7h), intensidad máxima de luz (verano: 120,4Klux vs invierno: 83,65Klux, Grafico 1) y días confortables (mayores en verano, Tabla 1).



**Gráfico 1:** Registro de la Intensidad media máxima lumínica en las cuatro estaciones del año

A partir de ejecutar los criterios de exclusión, la muestra se redujo a 36 individuos, a los cuales se les aplicó el cuestionario de Matutinidad-Vespertinidad de Horne y Östberg, en donde 33 mostraron ser de cronotipo neutro (15 hombres y 18 mujeres entre 20 y 50 años), resultando el 90% de la muestra, lo que coincide con los valores esperados.

El cuestionario WHOQOL-BREF, como instrumento para determinar bienestar percibido en los pobladores de la región, se aplicó para las diferentes estaciones del año (2017-2018), mostrando valor psicométrico de diferenciación estacional, resultado determinante para el análisis de calidad de vida subjetiva, resultando con diferencias de significancia entre las estaciones contrastantes (invierno-verano).

A partir del análisis del instrumento, para la primera parte del cuestionario, mostró que no hay diferencias significativas entre géneros para calidad de vida percibida, pero si para satisfacción con el estado de salud, ambos en términos generales. En este sentido, se registraron diferencias entre las estaciones contrastantes, con valores mayores en verano tanto para calidad de vida general como así también para satisfacción con el estado de salud (tabla N°2).

**Tabla 2:** Test de WHOQOL-BREF. Resultados del ANOVA - test de Tukey ( $\alpha=0,05$ ).

|                         | Sexo        | n  | Verano   | Primavera | Otoño    | Invierno |
|-------------------------|-------------|----|----------|-----------|----------|----------|
| Calidad de vida general | F: 65,28    | 33 | 77,12 A* | 68,64 AB* | 63,18 A* | 58,94 B* |
|                         | M: 68,67    |    |          |           |          |          |
| Estado de salud general | F: 60,40 B* |    | 76,27 A* | 65,16 B*  | 68,95 B* | 55,46 B* |
|                         | M: 68,52 A* |    |          |           |          |          |

(\*) A, B: Letras distintas señalan diferencias de significancia estadística.

Para la segunda parte del cuestionario se obtuvieron diferentes resultados derivado del análisis de las dimensiones individuales del cuestionario WHOQOL-BREF mediante ANAVA y Test de Tukey ( $\alpha=0,05$ ). La variable Salud Física mostró diferencias de significancia estadística para la estación verano respecto a las otras tres estaciones, asumiendo un valor mayor. En cuando a la variable Psicológica, no se encontraron diferencias significativas entre sexos, sin embargo, se encontraron diferencias significativas entre las estaciones verano/otoño e invierno, y primavera/invierno. Para la variable Relaciones Sociales, no se encontraron diferencias significativas entre sexos, sin embargo, determinó diferencias significativas entre

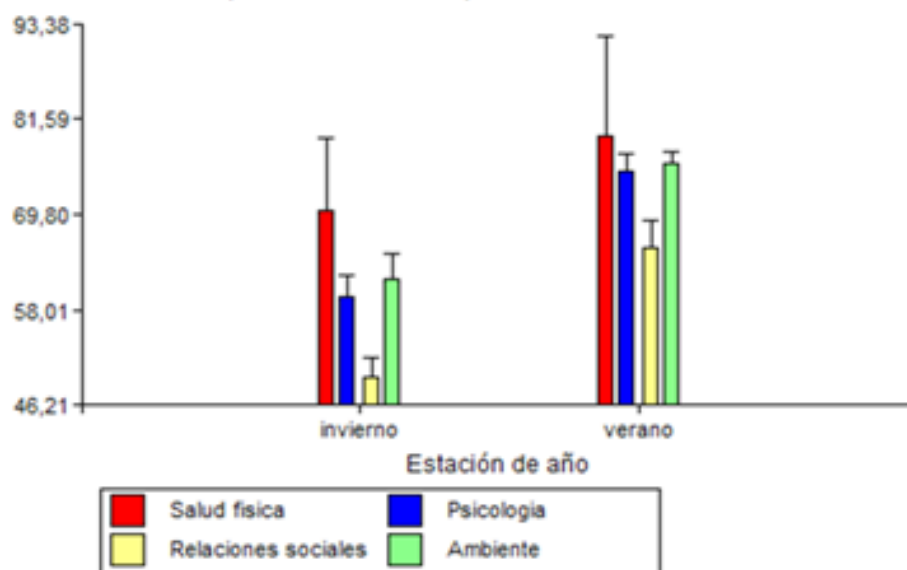


las estaciones de verano respecto al resto, y primavera en comparación con invierno. En cuanto a la variable Ambiente (físico), mostró diferencias significativas entre sexos y entre las estaciones verano/otoño e invierno, y primavera/invierno (tabla N°3 y gráfico N°2).

**Tabla 3:** Test de WHOQOL-BREF. Resultados del ANOVA - Test de Tukey ( $\alpha=0,05$ ) para las dimensiones del cuestionario, según estacionalidad.

| Dimensiones         | Sexo        | n  | Verano   | Primavera | Otoño     | Invierno |
|---------------------|-------------|----|----------|-----------|-----------|----------|
| Salud Física        | F: 74,62 A  | 33 | 80,39 A* | 74,6 B*   | 72,04 B*  | 70,1 B*  |
|                     | M: 73,94 A  |    |          |           |           |          |
| Perfil Psicológico  | F: 67,90 A  | 33 | 76,36 A* | 70,14 AB* | 66,25 BC* | 59,97 C* |
|                     | M: 68,47 A  |    |          |           |           |          |
| Relaciones Sociales | F: 57,70 A  | 33 | 66,05 A* | 58,73 B*  | 53,87 BC* | 49,83 C* |
|                     | M: 56,53 A  |    |          |           |           |          |
| Ambiente            | F: 71,61 A  | 33 | 77,96 A* | 72,36 AB* | 67,09 BC* | 61,90 C* |
|                     | M: 68,05 B* |    |          |           |           |          |

(\*) A, B, C: Letras distintas señalan diferencias de significancia estadística.

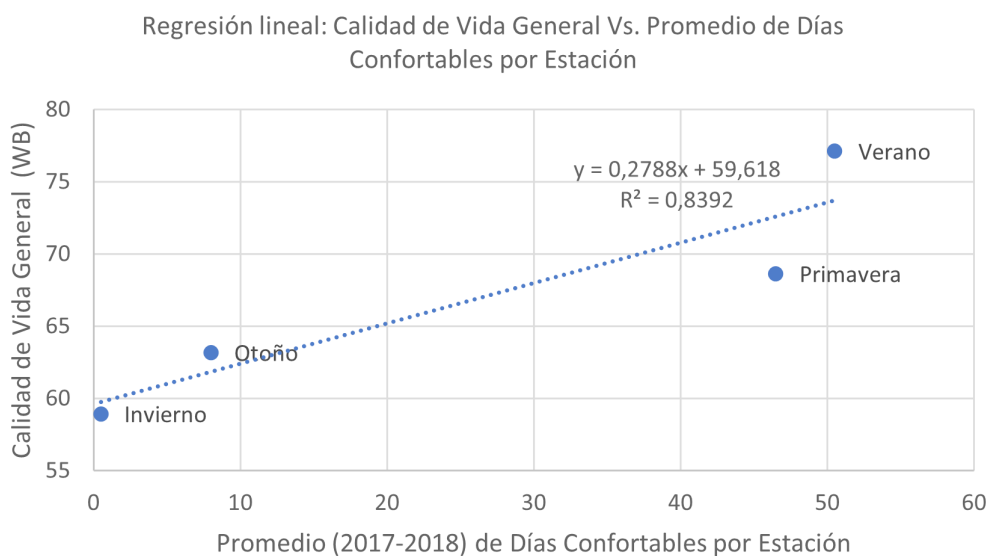


**Gráfico 2:** Resultados de las mediciones subjetivas de calidad de vida percibida por dimensiones: Salud física, Relaciones Sociales, Salud Psicológicas y Ambiente, en invierno-verano

Para establecer la relación entre calidad de vida general percibida respecto al confort climático, se construye la siguiente tabla (4).

**Tabla 4:** Test de WHOQOL-BREF: Calidad de vida general, y valores individuales y promedios del total de días confortables para la región y periodos estudiados.

| Calidad de vida general (n=33) |          | Verano | Primavera | Otoño | Invierno |   |
|--------------------------------|----------|--------|-----------|-------|----------|---|
|                                |          | 77,12  | 68,64     | 63,18 | 58,94    |   |
| Días confortables (totales)    | Año      | 2018   | 47        | 50    | 11       | 0 |
|                                |          | 2017   | 54        | 43    | 5        | 1 |
|                                | Promedio | 50,5   | 46,5      | 8     | 0,5      |   |



**Gráfico 3:** Regresión lineal simple para las variables Calidad de Vida General y el promedio de Días confortables en función de las estaciones del año, para el periodo 2017-2018.

El mismo refleja una clara asociación positiva, con una ecuación de la recta gobernada por una pendiente de 0,2788 y una ordenada al origen de 59,618. El coeficiente de correlación de Pearson calculado fue 0,916, correspondiendo un valor de R<sup>2</sup> para una regresión lineal simple de 0,8392.

Se corrobora que en la región en estudio (Puna jujeña) las características climáticas son muy particulares, debido a la influencia del relieve. Se caracteriza por inviernos fríos, veranos frescos suaves, otoño fresco, transformándose a frío en las localidades ubicadas a mayor altura, y primaveras frescas a frescas suaves, lo que impacta en los índices de confort.

En relación a la determinación de cronotipos, los resultados se mostraron coincidentes con la bibliografía general, la cual establece que aproximadamente un 90% de la población mundial corresponde a cronotipos neutros (o indiferenciados) y sólo un 10% a matutino/vespertinos (Caba y Valdez, 2015).

**CONCLUSIONES**

Los resultados del cálculo del Índice de Confort Termohigrométrico, basado en la combinación de las variables meteorológicas de temperatura y humedad relativa permiten ser asociados con la calidad de vida percibida.

El estudio climático y los Índices de Confort son coincidentes con los datos obtenidos del Cuestionario Whoqol-Bref, sobre el bienestar percibido de los habitantes de Puesto del Marqués y alrededores, en la Puna Jujeña, que muestran valores más elevados hacia el solsticio estival con un marcado descenso en el invernal, mostrando correlación positiva, en donde el análisis de regresión lineal simple permitió establecer la relación entre estas variables, con una ecuación de la recta del tipo: Calidad de Vida General (WB)=0,2788 x Promedio de días confortables+59,618, con una confiabilidad de 83,92%.

Además de la correlación que existe con el confort climático, existen eventos sociales que impactan en la percepción de los habitantes estudiados, reflejada en el cuestionario WB. Entre ellos se menciona que el modo de vida de las poblaciones muestreadas es predominantemente rural, con baja influencia urbanística, en donde la trashumancia de ganado se da entre estaciones contrastantes. Los roles juegan un papel importante, en donde se muestran parcialmente diferenciados según el sexo de los individuos. Además, las festividades (fiestas de fin de año, carnaval, etc.) coinciden en la mayoría de los casos con los periodos de vacaciones de los menores a clases, por lo que el vínculo familiar podría verse reforzado, integrado al fortalecimiento de los vínculos sociales extra-familiares en general, que es evaluado en el cuestionario WB e impacta en las variables de integración del mismo.

En cuanto a la relación con la radiación solar, y debido a que la luz es el principal sincronizador del Reloj Biológico, y que su influencia es biodinámica, afectando al sistema endócrino a través de la modulación circadiana de la hormona melatonina y, en consecuencia, a todo el organismo, es que la disminución del fotoperiodo, el descenso de la intensidad lumínica, y el bajo valor del índice termohigrométrico de confort, influyen negativamente sobre el estado de ánimo de las personas, afectando la capacidad del cerebro para el manejo de la información, y viceversa para cuando aumentan los valores de las variables estudiadas.

La tendencia indica que descienden los valores de todas las variables estudiadas hacia el solsticio invernal y ascienden hacia el solsticio estival, ajustándose a los modelos cronobiológicos esperados.

## BIBLIOGRAFÍA

- Atanacio Y, González Poma E, Beleizán F, Vaca C, Pantorrilla M, Larrán M, Hernández de Borsetti N. 2018. Evaluation of the wellbeing of people according to seasonal photoperiods in Jujuy Province. *BIOCELL* 42 (suppl. 2), A-90. 2018. ISSN 1667-5746 (online version).
- Atanacio Y, González Poma E, Larrán M, Hernández de Borsetti N. 2020. Relation between solar radiation variables and psychometric states in the dwellers of the puna jujeña associated with chronobiological studies. *BIOCELL* 44 (suppl. 2), 2020. A-24. *BIOCELL* 44 (suppl. 2), 2020 ABSTRACTS. ISSN 0327- 9545 A 1 – A 80. ISSN 1667-5746 (online version).
- Bonicatto, S., Zaratiegui, R., Lorenzo, L., & Pesina, P. 2000. Evaluación de calidad de vida en pacientes con depresión mayor: predictibilidad de los niveles de severidad. *Acta psiquiátrica y psicológica de américa latina*, núm. 46(4), pp. 318-324.
- de Borsetti, N. H., Dean, B. J., Bain, E. J., Clanton, J. A., Taylor, R. W., & Gamse, J. T. (2011). Light and melatonin schedule neuronal differentiation in the habenular nuclei. *Developmental biology*, 358(1), 251-261.
- Caba M. & Valdéz P. 2015. Ritmos circadianos de la célula al ser humano. Universidad de Veracruz, Xalapa. México.
- Cardinali D. P., & Golombek D. A. 1994. Naturaleza y Propiedades de los Ritmos Biológicos. Análisis de los ritmos Circadiano. En: Cardinali D.P., Jordá Catalá JJ, Sánchez Barceló E, editores. Introducción a la

- Cronobiología, Fisiología de los ritmos biológicos. Santander: Caja Cantabria. Ed Universidad de Cantabria, p.15-26.
- Dunlap J. C., J. J. Loros and P. J. 2004 DeCoursey. Chronobiology: biological timekeeping Sinauer. Associates, Sunderland, Mass.
- Espinoza I., Parraguez P. O., Torrejon M. J., & Lucas-Carrasco R. 2011. Validación del cuestionario de calidad de vida (WHOQOL-BREF) en adultos mayores chilenos. Rev. Med. Chile;139: 579-586
- Golombek, D (Compilador). 2002. Cronobiología humana. Ritmos y relojes biológicos en la salud y en la enfermedad. Colección Biomedicina Universidad Nacional de Quilmes. Universidad Nacional de Quilmes Ediciones.
- González Poma E, Atanacio Y, Beleizán F, Pantorrilla M, Larrán M, Hernández de Borsetti N. 2018. Difference between calculated and real photoperiod and its importance in chronobiology. BIOCELL 42 (suppl. 2), A-91. 2018. ISSN 1667-5746 (online version).
- González Poma E, Beleizán F, Atanacio Y, Larrán M, Hernández de Borsetti N. 2018. Determination of light intensity as an alternative to the Heliophania register in chronobiological studies. BIOCELL 42 (suppl. 2), A-92. 2018. ISSN 1667-5746 (online version)
- Hernández de Borsetti, Benjamin J. Dean, Emily J. Bain, Joshua A. Clanton, Robert W. Taylor, and Joshua T. Gamse. 2011. "Light schedules neurogenesis in the zebrafish epithalamus via melatonin signaling". Journal of Developmental Biology, Oct 1;358(1):251-61. Epub Aug 5.
- Horne JA and Östberg O. 1976. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. International Journal of Chronobiology 4, 97-100.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). <https://www.argentina.gob.ar/inta/informacion-agroclimatica>.
- Larrán MT, Carta de Aptitud Ambiental de la Provincia de Jujuy. Cap. 3. Clima. 2013. Segunda Edición. Ed. EdiUnJu.
- Lucas-Carrasco R. 1998. Versión española del WHOQOL. Madrid: Ediciones Ergon. 1998. Versión original: OMS. The World Health Organization Quality of Life (WHOQOL)-BREF World Health Organization.
- Madrid J. A. 2016. Versión castellana del cuestionario de matutinidad-vespertinidad de Horne Y Östberg (revisado).
- Madrid J. A. 2018. Organización funcional del sistema circadiano humano. Pediatra Integral; XXII (8): 385-395.
- Morales J. F. D., & García, M. A. 2003. Relaciones entre matutinidad-vespertinidad y estilos de personalidad. Anales de Psicología/Annals of Psychology, 19(2), 247-256.
- Paolí H., Bianchi, A. R., Yáñez C. E., Volante J. N., Fernández D. R., Mattalía M. C., & Noé Y. E. 2002. Recursos Hídricos de la Puna, valles y Bolsones áridos del Noroeste Argentino. Convenio INTA EEA Salta-CIED.
- Power, M; Bullinger, M & Harper, A. 1999. Health psychology. The World Health Organization WHOQOL-100: tests of the universality of Quality of Life in 15 different cultural groups worldwide. [psycnet.apa.org](http://psycnet.apa.org)

- Rawashdeh O, Hernández de Borsetti NE, Roman GW, & Cahill GM. 2007. Melatonin suppresses nighttime memory formation in zebrafish. *SCIENCE* 318, 1144-1146.
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN). <https://www.smn.gob.ar>.
- Sistema de Información y Gestión Agrometeorológica del INTA (SIGA). <https://www.argentina.gob.ar/inta/informacion-agroclimatica>.
- Skevington, S., Lotfy, M. & O'Connell, K. The World Health Organization's WHOQOL-BREF quality of life assessment: Psychometric properties and results of the international field trial. A Report from the WHOQOL Group. 2004. *Qual Life Res* 13, 299–310. <https://doi.org/10.1023/B:QURE.0000018486.91360.00>.
- Thom, E. C. (1959). The Discomfort Index. *Weatherwise*, 12(2), 57-61. doi:10.1080/00431672.1959.9926960.
- Tonello, G.; Hernández De Borsetti, N; Borsetti, H; Tereschuk Ml; López Zigarán, S. 2018. Efectos Psicobiológicos De La Luz: Melatonina Cortisol Percepción De Bienestar. *Investigación en Salud*. San Miguel de Tucumán: Ministerio de Salud. Gobierno de Tucumán. vol.2 n°1. p36 - 37. issn 2591-5908.
- Tonello, G.; Hernández de Borsetti, N; Borsetti, H; Tereschuk, L & S López Singarán. 2018. Perceived well-being and light-reactive hormones: An exploratory study.
- Valdez P. 2015. *Cronobiología. Repuesta psicofisiológica al tiempo*. México: Trillas.
- Vigo M. 2017. *Propuestas para el Diseño Urbano Bioambiental en Zonas Cálidas Semiáridas*. Secretaria de Ciencia y Tecnología.