

# ERGONOMIC ANALYSIS IN GASTRONOMIC TRAINING FACILITIES: EVALUATION OF PHYSICAL, POSTURAL AND ENVIRONMENTAL RISKS

*Abstract– This research analyzed ergonomic conditions in university kitchens to identify risk factors associated with musculoskeletal disorders among culinary students. The study evaluated working postures during culinary activities and environmental conditions, including lighting, temperature, and noise levels. Data were collected using engineering instruments such as a luxmeter, sound level meter, and heat stress meter. The Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method was applied to assess neck, trunk, and upper limb postures during representative tasks. Additionally, surveys were conducted to determine the most affected body areas, as well as the frequency, intensity, and perceived causes of discomfort.*

*Results indicated that repetitive tasks and prolonged standing were the main contributors to discomfort, particularly in the lower back, neck, and upper limb postures. In some cases, ambient noise and temperature exceeded international limits, increasing physical strain and the risk of musculoskeletal overexertion.*

*The findings highlight the need for preventive measures to improve ergonomics in academic kitchens, such as adjusting work surface heights, incorporating active breaks, and better managing thermal and noise conditions. Furthermore, promoting awareness among students about proper workspace design can enhance academic performance and better prepare them to work safely and efficiently in professional culinary environments.*

*Keywords-- Ergonomics, RULA Method, Environmental Ergonomics, Musculoskeletal Fatigue, Ergonomic Risks*

# ANÁLISIS ERGONÓMICO EN INSTALACIONES DE FORMACIÓN GASTRONÓMICA: EVALUACIÓN DE RIESGOS FÍSICOS, POSTURALES Y AMBIENTALES

**Resumen—** Este proyecto de investigación analizó las condiciones ergonómicas en cocinas universitarias con el propósito de identificar factores de riesgo asociados al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en estudiantes de gastronomía. El estudio se centró en la evaluación de las posturas adoptadas durante las prácticas culinarias y en las condiciones ambientales del espacio de trabajo, incluyendo iluminación, temperatura y niveles de ruido. Para la recolección de datos se emplearon instrumentos de ingeniería como luxómetro, sonómetro y medidor de estrés térmico. Asimismo, se aplicó el método RULA para evaluar posturas de cuello, tronco y extremidades superiores en actividades representativas, complementado con encuestas a los estudiantes para identificar las zonas corporales más afectadas, así como la frecuencia e intensidad de las molestias. Los resultados evidenciaron que las tareas repetitivas y las posturas prolongadas de pie generaron principalmente incomodidades en la espalda baja, el cuello y las extremidades superiores. Además, se constató que en algunos casos las condiciones de ruido y temperatura excedieron los valores recomendados por normas internacionales, aumentando el esfuerzo físico y el riesgo de sobrecarga musculoesquelética. En conclusión, se resalta la necesidad de implementar medidas preventivas como la adecuación de superficies de trabajo, la incorporación de pausas activas y la gestión del ambiente térmico y sonoro, así como la importancia de que los estudiantes reconozcan el valor de un diseño ergonómico adecuado de su espacio de práctica. Asimismo, se recomienda fortalecer la capacitación ergonómica, promover hábitos saludables y realizar evaluaciones periódicas para mejorar continuamente las condiciones de trabajo en estos entornos educativos.

**Palabras clave:** Ergonomía, Método RULA, Ergonomía ambiental, Fatiga musculoesquelética, Riesgos ergonómicos.

## I. INTRODUCCIÓN

La ergonomía es una disciplina orientada a diseñar espacios de trabajo que se adapten a las capacidades humanas y prevengan o reduzcan riesgos laborales que afectan la salud y el desempeño en los entornos de trabajo, aunque en el ámbito gastronómico ha sido poco estudiada. En el ámbito académico gastronómico, este enfoque adquiere especial relevancia, ya que los estudiantes realizan actividades físicamente demandantes en entornos donde factores como iluminación, temperatura, ruido y posturas prolongadas pueden afectar la salud, generando fatiga y trastornos musculoesqueléticos, lo que afecta la formación de los estudiantes.

El presente estudio analiza las condiciones ergonómicas en cocinas académicas de dos universidades hondureñas: la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) y la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), comparándolas con cocinas reales de restaurantes. A través de mediciones ambientales, análisis posturales mediante el método RULA y encuestas a estudiantes, se busca identificar riesgos físicos, ambientales y posturales que puedan impactar en la formación académica y preparación profesional de los futuros chefs.

Este trabajo aporta evidencia para proponer mejoras que fomenten entornos de aprendizaje seguros, eficientes y saludables, y de la necesidad de adecuar los espacios de enseñanza a principios ergonómicos que promuevan entornos más seguros y saludables. Asimismo, pretende generar conciencia en instituciones educativas y sus estudiantes sobre la importancia de la ergonomía como parte integral de la formación, fortaleciendo la transición de los estudiantes hacia el ámbito laboral profesional.

## II. METODOLOGÍA

### A. Enfoque

Este estudio se enmarca en una investigación aplicada con enfoque mixto, descriptivo-comparativo, transversal y no experimental. El objetivo metodológico fue analizar las condiciones ergonómicas en cocinas académicas de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) y la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), y contrastarlas con cocinas reales de restaurantes.

### B. Variables de investigación

Se integraron datos cuantitativos, mediante mediciones de iluminación (luxómetro), temperatura y estrés térmico (medidor WBGT), y ruido (sonómetro), así como análisis posturales con el método RULA; y datos cualitativos, a partir de encuestas y observación directa de los estudiantes. Las variables consideradas incluyeron factores ambientales, distribución del espacio, tareas realizadas y percepción de los usuarios, mientras que la variable dependiente fue el nivel de riesgo ergonómico.

Adicionalmente se evaluaron las variables espaciales del entorno de trabajo, tales como las dimensiones de las cocinas, organización de las estaciones de trabajo y la ubicación de las fuentes de calor e iluminación. Estas variables permitieron contextualizar las condiciones ergonómicas evaluadas y comprender como la configuración física del espacio influye en la exposición a riesgos musculoesqueléticos.

### C. Técnicas e instrumentos aplicados

Las técnicas incluyeron: (a) medición directa de variables ambientales, (b) análisis postural con RULA, (c) encuestas, (d) observación directa y (e) comparación con cocinas profesionales. Entre los instrumentos se emplearon formularios, aplicación digital para RULA, hojas de registro de datos, normativas ISO y OSHA como referencia, Microsoft Excel para análisis estadístico y AutoCAD para modelar la distribución de espacios.

### D. Población y muestra

La población de estudio estuvo conformada por estudiantes de gastronomía de UNITEC y UNAH. La muestra para encuestas se determinó con base en poblaciones finitas (162 estudiantes en UNITEC y 49 en UNAH), mientras que la muestra para RULA se seleccionó de forma no probabilística, priorizando posturas representativas de la práctica culinaria.

### E. Metodología de estudio y validación

El análisis de datos combinó estadística descriptiva (promedios, rangos, frecuencias y comparaciones) y categorización de respuestas cualitativas. Para validar los hallazgos, se aplicó triangulación de fuentes, comparación con normas internacionales (OSHA, NIOSH, ISO 8995, ISO 7243) y revisión bibliográfica. Además, el uso de fotografías y videos permitió aumentar la precisión en la evaluación postural.

Para asegurar la consistencia de mediciones la selección de puntos de evaluación en cada cocina fue seleccionado considerando las zonas de mayor actividad operativa, al igual que se estandarizaron los procedimientos de medición en horarios comparables lo que permitió mejorar la comparabilidad entre los espacios analizados. En el caso del método RULA se establecieron criterios de selección de posturas representativas basados en su frecuencia y duración.

## III. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### A. Comparación entre cocinas académicas y cocinas reales

La comparación se basó en el análisis individual de todas las cocinas evaluadas en cada institución, considerando sus particularidades operativas y condiciones ambientales. Una vez realizado este análisis detallado, se sintetizaron los resultados para contrastar los entornos académicos con los profesionales.

El estudio “Occupational Noise Exposure of Employees at Locally-Owned Restaurants in a College Town” utilizó los criterios de NIOSH que establecen que el rango recomendando de nivel de ruido es entre 69 y 90 dB con una

media de 80 dB con desviación estándar de 4 dB, Es necesario que los niveles de ruido en cocina entren dentro o estén por debajo del rango de seguridad recomendado por NIOSH para evitar daños en el sistema auditivo de estudiantes o cocineros, especialmente si la exposición es prolongada [7].

Las tablas presentadas a continuación, reflejan los resultados de los distintos días de medición de cada uno de las mediciones ambientales realizadas, por lo que para su posterior análisis se consideró la **ISO 8996:2021** [3] establece métodos para estimar el gasto energético del cuerpo humano en diferentes actividades laborales, con el fin de evaluar la carga física del trabajo. Esta norma permite clasificar la intensidad de las tareas según el nivel metabólico y es fundamental para el análisis ergonómico tomando en cuenta los distintos factores ergonómicos ambientales.

En cuanto al ruido, los promedios horarios mostraron que tanto en UNITEC (79.95 dB) como en UNAH (83.86 dB) los niveles se mantienen dentro del rango recomendado por NIOSH (60–90 dB), aunque con ligeras diferencias. UNITEC presentó condiciones más controladas, mientras que en UNAH se observaron picos durante horas de mayor actividad. En cocinas reales, la cafetería de UNAH reflejó condiciones similares a las académicas, mientras que el restaurante evaluado registró valores más bajos debido a la hora de medición. Estos hallazgos sugieren que los entornos universitarios reproducen en buena medida las condiciones sonoras de la práctica profesional, aunque los picos documentados en UNAH pueden representar un riesgo adicional.

TABLA 1  
Media de nivel de ruido mínimo por hora en cocinas académicas y cocinas reales

| Media de Ruido MIN en cocinas académicas y reales |           |           |           |           |           |           |           |           |
|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Universi<br>dad                                   | Horarios  |           |           |           |           |           |           |           |
|                                                   | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        | 13        | 14        |
|                                                   | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        | 13        | 14        | 15        |
| UNAH<br>Cocina<br>Académ<br>ica                   | 64.<br>00 | 68.<br>50 | 69.<br>11 | 68.<br>95 | 69.<br>84 | 67.<br>37 | 66.<br>40 | 66.<br>82 |
| UNAH<br>Cocina<br>Bebidas                         | 55.<br>46 | 68.<br>04 | 68.<br>54 | 68.<br>32 | 68.<br>26 | 66.<br>60 | 61.<br>94 | 63.<br>36 |
| UNAH<br>Cocina<br>Zona<br>Lavaplat<br>os          | 44.<br>45 | 55.<br>38 | 62.<br>55 | 66.<br>42 | 56.<br>73 | 62.<br>23 | 73.<br>62 | 74.<br>28 |
| UNITEC<br>Cocina<br>Académ<br>ica 1               | 56.<br>02 | 59.<br>59 | 65.<br>54 | 66.<br>15 | 65.<br>71 | 65.<br>76 | 64.<br>10 | 56.<br>02 |
| UNITEC<br>Cocina<br>Académ                        | 57.<br>68 | 67.<br>61 | 66.<br>22 | 66.<br>14 | 66.<br>73 | 67.<br>83 | 65.<br>51 | 60.<br>04 |

|                             |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ica 2                       |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Restaurante u hotel         | 7<br>8    | 8<br>9    | 9<br>10   | 10<br>11  | 11<br>12  | 12<br>13  | 13<br>14  | 14<br>15  |
| UNAH<br>Cocina<br>Cafetería | 64.<br>86 | 70.<br>37 | 71.<br>71 | 73.<br>23 | 72.<br>79 | 67.<br>50 | 68.<br>46 | 67.<br>06 |
| UNITEC<br>g<br>Patrias      | 52.<br>19 | 52.<br>12 | 56.<br>09 | 57.<br>08 | 58.<br>46 | 58.<br>73 | 57.<br>47 | 59.<br>04 |

Fuente: Elaboración propia

**TABLA 2**  
Media de nivel de ruido máximo por hora en cocinas académicas y cocinas reales

| Media de Ruido MAX en cocinas académicas y reales |           |           |           |           |           |           |           |           |
|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Universi<br>dad                                   | Horarios  |           |           |           |           |           |           |           |
|                                                   | 7<br>8    | 8<br>9    | 9<br>10   | 10<br>11  | 11<br>12  | 12<br>13  | 13<br>14  | 14<br>15  |
| UNAH<br>Cocina<br>Académica                       | 80.<br>82 | 82.<br>24 | 83.<br>98 | 88.<br>70 | 87.<br>87 | 92.<br>34 | 82.<br>55 | 87.<br>63 |
| UNAH<br>Cocina<br>Bebidas                         | 77.<br>02 | 79.<br>90 | 80.<br>28 | 80.<br>72 | 79.<br>14 | 79.<br>68 | 76.<br>26 | 81.<br>68 |
| UNAH<br>Cocina<br>Zona<br>Lavaplatos              | 71.<br>18 | 83.<br>12 | 89.<br>72 | 85.<br>38 | 73.<br>23 | 95.<br>88 | 97.<br>70 | 95.<br>62 |
| UNITEC<br>Cocina<br>Académica 1                   | 77.<br>05 | 76.<br>58 | 81.<br>88 | 80.<br>68 | 81.<br>70 | 80.<br>13 | 84.<br>57 | 73.<br>52 |
| UNITEC<br>Cocina<br>Académica 2                   | 79.<br>74 | 81.<br>77 | 81.<br>09 | 80.<br>41 | 80.<br>29 | 84.<br>58 | 81.<br>26 | 73.<br>94 |
| Restaurante u hotel                               | 7<br>8    | 8<br>9    | 9<br>10   | 10<br>11  | 11<br>12  | 12<br>13  | 13<br>14  | 14<br>15  |
| UNAH<br>Cocina<br>Cafetería                       | 72.<br>53 | 79.<br>81 | 84.<br>29 | 87.<br>10 | 82.<br>22 | 81.<br>50 | 76.<br>91 | 77.<br>09 |
| UNITEC<br>g<br>Patrias                            | 63.<br>79 | 63.<br>03 | 68.<br>71 | 71.<br>42 | 71.<br>30 | 73.<br>92 | 67.<br>65 | 70.<br>53 |

Fuente: Elaboración propia

Un análisis detallado de la influencia del ambiente en el estrés térmico requiere conocer los siguientes cuatro parámetros básicos: temperatura del aire, temperatura radiante media, velocidad del aire y humedad absoluta (ISO 7726). Sin

embargo, se puede estimar esta influencia midiendo parámetros derivados de estos parámetros básicos y que dependen de los parámetros físicos del ambiente estudiado [1].

El estrés térmico también evidenció diferencias. UNITEC reportó un promedio de 20.72 °C y UNAH de 24.29 °C, ambos por debajo del límite de 26.7 °C establecido por ISO 7243 para actividades de carga moderada. Sin embargo, la UNAH presentó incrementos puntuales en horas de alta actividad, lo que refleja condiciones más demandantes. En cocinas reales, la cafetería de UNAH alcanzó valores cercanos al límite, mientras que el restaurante presentó registros inferiores, aunque influenciados por el horario. El análisis global confirma que las condiciones térmicas son generalmente seguras, pero con escenarios de riesgo intermitente que requieren medidas preventivas.

**TABLA 3**  
Media de nivel de estrés térmico por hora en cocinas académicas y cocinas reales

| Media de Estrés Térmico en cocinas académicas y reales |           |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Universi<br>dad                                        | Horarios  |           |           |           |           |           |           |           |
|                                                        | 7<br>8    | 8<br>9    | 9<br>10   | 10<br>11  | 11<br>12  | 12<br>13  | 13<br>14  | 14<br>15  |
| UNAH<br>Cocina<br>Académica                            | 25.<br>23 | 25.<br>15 | 24.<br>78 | 23.<br>66 | 23.<br>35 | 24.<br>14 | 26.<br>87 | 25.<br>57 |
| UNAH<br>Cocina<br>Bebidas                              | 25.<br>04 | 23.<br>98 | 21.<br>82 | 21.<br>24 | 21.<br>42 | 21.<br>68 | 24.<br>30 | 22.<br>70 |
| UNAH<br>Cocina<br>Zona<br>Lavaplatos                   | 25.<br>27 | 24.<br>72 | 24.<br>68 | 24.<br>73 | 24.<br>70 | 25.<br>87 | 26.<br>32 | 25.<br>82 |
| UNITEC<br>Cocina<br>Académica 1                        | 20.<br>70 | 22.<br>17 | 22.<br>12 | 21.<br>58 | 23.<br>47 | 22.<br>58 | 21.<br>79 | 20.<br>59 |
| UNITEC<br>Cocina<br>Académica 2                        | 19.<br>45 | 19.<br>55 | 19.<br>52 | 19.<br>11 | 19.<br>80 | 19.<br>85 | 20.<br>39 | 18.<br>86 |
| Restaurante u hotel                                    | 7<br>8    | 8<br>9    | 9<br>10   | 10<br>11  | 11<br>12  | 12<br>13  | 13<br>14  | 14<br>15  |
| UNAH<br>Cocina<br>Cafetería                            | 23.<br>92 | 24.<br>60 | 25.<br>28 | 24.<br>45 | 24.<br>76 | 25.<br>95 | 25.<br>96 | 26.<br>00 |
| UNITEC<br>g<br>Patrias                                 | 23.<br>10 | 22.<br>29 | 22.<br>11 | 22.<br>04 | 21.<br>92 | 21.<br>59 | 20.<br>50 | 19.<br>93 |

Fuente: Elaboración propia

La distribución de la luminancia en el campo visual controla el nivel de adaptación de los ojos, lo cual influye en la visibilidad de la tarea. Una luminancia de adaptación bien equilibrada es necesaria para aumentar:

- La agudeza visual (nitidez de la visión)
- La sensibilidad al contraste (discriminación de diferencias de luminancia relativamente pequeñas).
- La eficiencia de las funciones oculares (como la acomodación, la convergencia, la contracción pupilar, los movimientos oculares, etc.) [2].

En términos de iluminación, los promedios mostraron que la UNAH (392.9 lux) cumple con el rango recomendado por ISO 8995 (200–500 lux), mientras que UNITEC (199.1 lux) se ubica en el límite inferior. En cocinas reales, la cafetería de UNAH mantuvo condiciones aceptables, pero el restaurante presentó sobreexposición (637.6 lux), lo que puede generar fatiga visual. Este análisis revela que las cocinas académicas, aunque imperfectas, ofrecen condiciones más controladas que los entornos profesionales, donde las exigencias lumínicas tienden a ser más extremas.

TABLA 4  
 Datos de iluminación en cocinas académicas y cocinas reales

| Iluminación en cocinas académicas y reales |        |        |         |                     |
|--------------------------------------------|--------|--------|---------|---------------------|
| Universidad                                | Media  | Mínimo | Máximo  | Desviación Estándar |
| UNAH Cocina Académica                      | 314.2  | 33.00  | 675     | 234.98              |
| UNAH Cocina Bebidas                        | 435.82 | 189    | 603     | 140.87              |
| UNAH Cocina Zona Lavaplatos                | 428.70 | 100    | 634     | 175.31              |
| UNITEC Cocina Académica 1                  | 187.27 | 56.00  | 316.00  | 56.07               |
| UNITEC Cocina Académica 2                  | 211    | 85     | 335     | 61.88               |
| Restaurante u hotel                        | Media  | Mínimo | Máximo  | Desviación Estándar |
| UNAH Cocina Cafetería                      | 370.79 | 39     | 762     | 253.21              |
| UNITEC 9 Patrias                           | 637.65 | 259.00 | 2490.00 | 408.43              |

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al análisis RULA se utilizó fotometría para registrar posturas, técnica que mostró una efectividad comparable con el análisis físico directo, demostró ser igualmente efectiva que la observación con condiciones de iluminación adecuadas. Esto incrementa la precisión y confiabilidad de la evaluación ergonómica, ya que permite reisar repetidamente las posturas observadas reduciendo la subjetividad y facilitando la evaluación exacta [4].

El análisis postural con RULA, realizado en todas las cocinas académicas y reales, mostró puntuaciones entre 5 y 6 (nivel 3), indicando la necesidad de cambios en estaciones y tareas. En las universidades, los riesgos se relacionan con la falta de adaptación de los equipos a la diversidad de estaturas y contexturas estudiantiles. En los restaurantes, aunque los resultados fueron similares, el riesgo se intensifica por la continuidad del trabajo y la presión operativa, lo que aumenta la probabilidad de lesiones crónicas.

TABLA 5  
 Método RULA en cocinas académicas y cocinas reales

| Método RULA en cocinas académicas y cocinas reales |                     |       |                                                                                 |
|----------------------------------------------------|---------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Universidad                                        | Total de Puntuación | Nivel | Actuación                                                                       |
| UNAH Cocina Académica                              | 5.00                | 3.00  | Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio |
| UNAH Cocina Bebidas                                | 5.00                | 3.00  | Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio |
| UNAH Cocina Zona Lavaplatos                        | 5.00                | 3.00  | Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio |
| UNITEC Cocina Académica 1                          | 6.00                | 3.00  | Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio |
| UNITEC Cocina Académica 2                          | 5.00                | 3.00  | Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio |
| Restaurante u hotel                                | Total de Puntuación | Nivel | Actuación                                                                       |
| UNAH Cocina Cafetería                              | 5.00                | 3.00  | Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio |
| UNITEC 9 Patrias                                   | 5.00                | 3.00  | Pueden requerirse cambios en la tarea; es                                       |

|  |  |  |                                             |
|--|--|--|---------------------------------------------|
|  |  |  | conveniente<br>profundizar en el<br>estudio |
|--|--|--|---------------------------------------------|

Fuente: Elaboración propia

B. Comparación entre resultados de medias ambientales y del Método RULA con las encuestas aplicadas a estudiantes

La integración de los resultados de campo con las percepciones estudiantiles permitió reforzar la validez del análisis. El ruido, percibido como tolerable por la mayoría, coincide con los valores registrados (79.95 dB en UNITEC y 83.86 dB en UNAH).

¿Qué tanto afecta el ruido del ambiente a su concentración y desempeño?  
17 respuestas

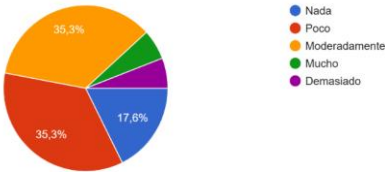


Fig. 1 Percepción del ruido en cocinas de estudiantes de la UNAH  
Fuente: Elaboración propia

¿Qué tanto afecta el ruido del ambiente a su concentración y desempeño?  
87 respuestas

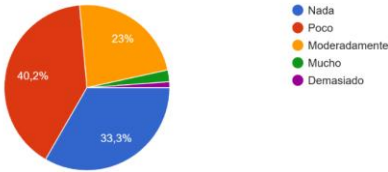


Fig. 2 Percepción del ruido en cocinas de estudiantes de UNITEC  
Fuente: Elaboración propia

El estrés térmico, aunque dentro de los límites normativos, fue percibido de manera distinta: 41.2% de estudiantes en UNAH reportaron calor, mientras que 27.6% en UNITEC señalaron frío, lo que refleja cómo las condiciones específicas y la adaptación individual influyen en el confort.

¿Cómo percibe la temperatura en la cocina académica durante las prácticas?  
17 respuestas

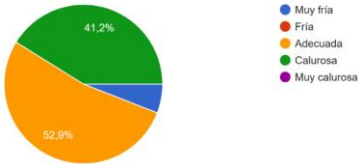


Fig. 3 Percepción de la temperatura en cocinas de estudiantes de la UNAH  
Fuente: Elaboración propia

¿Cómo percibe la temperatura en la cocina académica durante las prácticas?  
87 respuestas

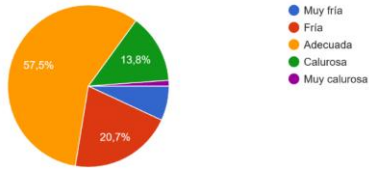


Fig. 4 Percepción de la temperatura en cocinas de estudiantes de UNITEC  
Fuente: Elaboración propia

Respecto a la iluminación, la mayoría consideró las condiciones adecuadas, aunque en UNITEC un 13.8% de estudiantes reportaron deficiencia, lo que coincide con valores medidos en el límite inferior.

¿Considera que la iluminación en la cocina académica es adecuada para realizar sus tareas?  
17 respuestas

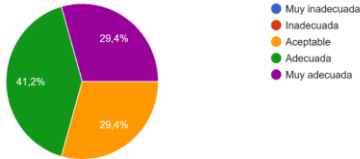


Fig.5 Percepción de la iluminación en cocinas de estudiantes de la UNAH  
Fuente: Elaboración propia

¿Considera que la iluminación en la cocina académica es adecuada para realizar sus tareas?  
87 respuestas

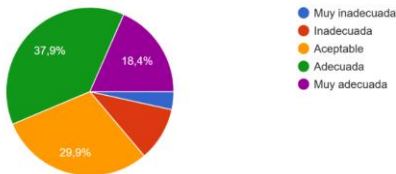


Fig.6 Percepción de la iluminación en cocinas de estudiantes de UNITEC  
Fuente: Elaboración propia

Finalmente, el método RULA evidenció riesgos posturales de nivel 3, consistentes con los reportes de dolores musculoesqueléticos moderados en encuestas, principalmente en espalda, piernas y pies. Las molestias adicionales en cuello, muñecas y hombros reflejan los efectos de posturas forzadas y movimientos repetitivos, confirmando que la permanencia prolongada de pie es la principal causa percibida de fatiga y dolor.

¿Ha experimentado molestias físicas (dolor muscular, cansancio excesivo, tensión) durante o después de las prácticas en las siguientes zonas?

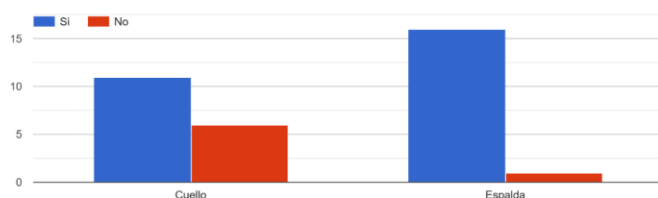


Fig. 7 Molestias físicas de estudiantes de la UNAH

Fuente: Elaboración propia

¿Ha experimentado molestias físicas (dolor muscular, cansancio excesivo, tensión) durante o después de las prácticas en las siguientes zonas?

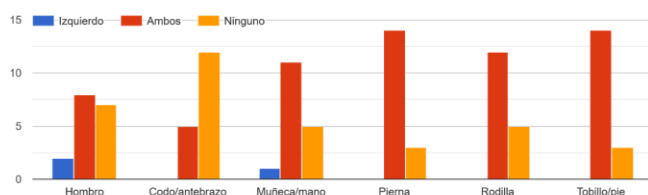


Fig. 8 Molestias físicas de estudiantes de la UNAH

Fuente: Elaboración propia

Causas percibidas: lista de posibles motivos

17 respuestas

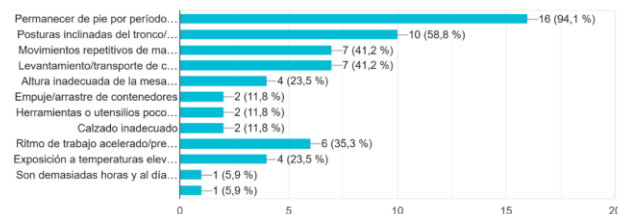


Fig. 9 Causas percibidas de estudiantes de la UNAH

Fuente: Elaboración propia

¿Ha experimentado molestias físicas (dolor muscular, cansancio excesivo, tensión) durante o después de las prácticas en las siguientes zonas?

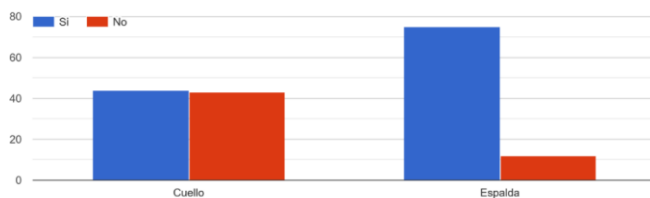


Fig. 10 Molestias físicas de estudiantes de UNITEC

Fuente: Elaboración propia

¿Ha experimentado molestias físicas (dolor muscular, cansancio excesivo, tensión) durante o después de las prácticas en las siguientes zonas?

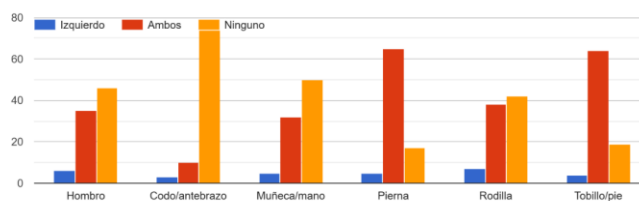


Fig. 11 Molestias físicas de estudiantes de UNITEC

Fuente: Elaboración propia

Causas percibidas: lista de posibles motivos

87 respuestas

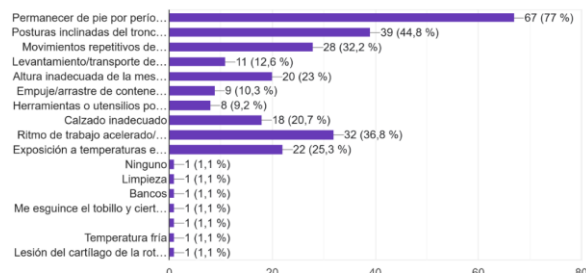


Fig. 12 Causas percibidas de estudiantes de UNITEC

Fuente: Elaboración propia

La comparación, derivada del análisis integral de todas las cocinas académicas y reales, confirma que los espacios universitarios replican parcialmente las condiciones profesionales, aunque presentan diferencias en control térmico y niveles de iluminación. La coherencia entre los datos técnicos y las percepciones estudiantiles fortalece la validez de los hallazgos y resalta la necesidad de rediseñar estaciones de trabajo, mejorar ventilación y uniformidad lumínica, e integrar estrategias preventivas de fatiga. Estas medidas no solo mejoran la seguridad y salud de los estudiantes, sino que también contribuyen a una transición más efectiva hacia el entorno laboral real.

La ISO 9241-5:2024 [5] establece lineamientos para el diseño ergonómico de los puestos de trabajo, enfocándose en la adopción de posturas adecuadas, el uso de mobiliario ajustable y la correcta disposición de los equipos por lo que es fundamental priorizar la seguridad y la conciencia ergonómica en los espacios de trabajo.

## IV. CONCLUSIONES

El estudio evaluó las condiciones ergonómicas en cocinas académicas de la UNAH y UNITEC y las comparó con cocinas reales de restaurantes y con la percepción de los estudiantes. Los resultados confirman que, aunque las cocinas académicas cumplen en general con estándares internacionales como NIOSH, OSHA e ISO, existen riesgos físicos y ambientales que afectan la salud y el desempeño estudiantil,

especialmente vinculados a temperaturas cercanas a los límites de referencia, deficiencias en iluminación y posturas inadecuadas identificadas mediante el método RULA.

La comparación con cocinas profesionales mostró que los entornos académicos reproducen parcialmente las condiciones reales, aunque en aspectos como ruido y temperatura los estudiantes de UNAH enfrentan escenarios más demandantes que los de UNITEC. Las encuestas respaldaron estos hallazgos al evidenciar molestias musculoesqueléticas frecuentes y percepciones diferenciadas de confort térmico e iluminación, lo que refleja la necesidad de ajustes en infraestructura y organización de tareas.

En síntesis, las cocinas académicas de ambas universidades constituyen espacios adecuados para la formación, pero requieren mejoras ergonómicas que reduzcan riesgos y fortalezcan la preparación profesional de los estudiantes. Los resultados aportan una base sólida para recomendaciones orientadas a optimizar la seguridad, la salud y la calidad de los entornos de aprendizaje en gastronomía, favoreciendo así una transición más efectiva hacia el ámbito laboral.

#### V. RECOMENDACIONES

A partir de los hallazgos de este estudio, se proponen las siguientes acciones para mejorar las condiciones ergonómicas en cocinas académicas de gastronomía:

- **Gestión del ruido ambiental:** implementar materiales absorbentes de sonido en áreas críticas, sectorizar espacios ruidosos y promover la concientización sobre los efectos de la exposición prolongada.
- **Regulación térmica:** instalar o mejorar sistemas de ventilación y climatización ajustables, con especial énfasis en las cocinas de la UNAH, para mantener el estrés térmico dentro de los límites de la ISO 7243 y garantizar el confort de los estudiantes.
- **Optimización de la iluminación:** asegurar niveles uniformes dentro del rango recomendado (200–500 lux), incrementando la intensidad en áreas con deficiencia como las cocinas de UNITEC.
- **Prevención de riesgos musculoesqueléticos:** fomentar la rotación de tareas y pausas activas para disminuir la fatiga asociada a posturas prolongadas y movimientos repetitivos.
- **Rediseño del espacio de trabajo:** ajustar alturas de mesas, garantizar áreas de movilidad y redistribuir equipos, reduciendo posturas forzadas identificadas con el método RULA.
- **Capacitación en ergonomía:** sensibilizar a los estudiantes sobre posturas seguras, autocuidado y la importancia de reconocer condiciones de trabajo seguras en gastronomía.
- **Futuras investigaciones:** ampliar la muestra de encuestas para mejorar la representatividad estadística y la precisión de los hallazgos.

Estas recomendaciones buscan fortalecer la seguridad, el bienestar y la calidad de la formación práctica, asegurando que los entornos académicos estén mejor alineados con las demandas del ámbito profesional gastronómico.

#### VI. APLICABILIDAD/IMPLEMENTACIÓN

La aplicabilidad de este estudio se extiende en los ámbitos académico y profesional. En el contexto académico, los resultados pueden ser utilizados por universidades e instituciones con programas de gastronomía para modernizar sus cocinas de práctica, reducir riesgos ergonómicos y formar a los estudiantes en ambientes que reproduzcan las condiciones del entorno laboral real. En el ámbito profesional, los hallazgos ofrecen lineamientos para restaurantes, hoteles y servicios de alimentos, con el fin de minimizar la fatiga musculoesquelética y mejorar la seguridad y eficiencia operativa.

Desde la perspectiva científica, este trabajo aporta una metodología replicable que combina mediciones ambientales, análisis postural y percepción de usuarios. Este enfoque puede servir como base para futuras investigaciones en ergonomía aplicada, no solo en cocinas gastronómicas, sino también en otros entornos industriales o de servicios donde la ergonomía ambiental sea crítica. Su implementación permite optimizar procesos de análisis y generar recomendaciones sustentadas en datos empíricos.

La práctica de la ergonomía en el lugar de trabajo ayuda a las organizaciones a reducir problemas de la salud como la fatiga laboral, mejorar la postura corporal, el dolor muscular y el estrés laboral relacionado con las actividades cotidianas, todo esto se relaciona con las fatigas musculoesqueléticas [6].

#### VII. EVOLUCIÓN DE TRABAJO ACTUAL/ TRABAJO FUTURO

El presente estudio puede ampliarse mediante la implementación de las recomendaciones propuestas para optimizar las condiciones ambientales y ergonómicas en cocinas académicas y profesionales. Futuras investigaciones deberían considerar un mayor tamaño de muestra en las encuestas, el rediseño de la distribución de la iluminación, la incorporación de medidas de control de ruido y temperatura, así como estrategias adicionales para mejorar las posturas de trabajo.

Asimismo, se propone evaluar el impacto de dichas recomendaciones a través de estudios longitudinales, comparando los resultados actuales con nuevas mediciones posteriores. Otra línea de desarrollo es el diseño de sistemas de monitoreo y simulación en tiempo real que permitan dar seguimiento a condiciones ambientales y posturales, lo que representaría un avance hacia entornos gastronómicos más seguros y eficientes.

Finalmente, los hallazgos abren la posibilidad de nuevas investigaciones centradas en medir el impacto directo de la ergonomía aplicada en la reducción de fatiga y riesgos musculoesqueléticos, consolidando así la relevancia de la



ergonomía ambiental en la formación y desempeño del sector gastronómico.

#### REFERENCIAS

- [1] *Ergonomics of the thermal environment — Assessment of heat stress using the WBGT (wet bulb globe temperature)*. ISO 7243:2017, 2017.
- [2] *Lighting of work places — Part 1: Indoor*. ISO 8995-1, 2002.
- [3] *Ergonomics of the thermal environment — Determination of metabolic rate*. ISO 8996:2021, 2021.
- [4] Perez, G., & Figueroa, D. (2025). *ANÁLISIS DE EVALUACIONES POSTURALES COMPARANDO APLICACIONES DE IA CONTRA METODOS TRADICIONALES MEDIANTE RULA Y REBA* (p. 57) [Proyecto de investigación]. Universidad Tecnológica Centroamericana. file:///C:/Users/carlo/Downloads/PIF%201/An%C3%A1lisis%20de%20evaluaciones%20posturales%20comparando%20aplicaciones%20de%20IA%20contra%20m%C3%A9todos%20tradicionales%20mediante%20RULA%20y%20REBA.pdf
- [5] *International Organization for Standardization. (2024). Ergonomics of human-system interaction- Part 5: Workstation layout and postural requirements*. ISO. <https://ecollection.icontec.org/normavw.aspx?ID=107061>
- [6] Ismail, F. H., Osman, S., & Rahman, F. B. A. (2020). *Ergonomics Kitchen: A Better Place to Work*. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 11(13), Pages 43-53. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v11-i13/8501>
- [7] Green, D. R., & Anthony, T. R. (2015). *Occupational Noise Exposure of Employees at Locally Owned Restaurants in a College Town*. *Journal of occupational and environmental hygiene*, 12(7), 489-499. <https://doi.org/10.1080/15459624.2015.1018517>