



## Influencia de la Temperatura, pH, Actividad de agua y concentración de inóculo en el comportamiento de *Escherichia coli* en caldo de cultivo

H. Bautista De León<sup>1,2</sup>; J. Castro Rosas<sup>2</sup>; J.L. Fernández Muñoz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Ciencia aplicada y Tecnología avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D.F

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Químicas. Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Centro Universitario, Carreterra. Pachuca-Tulancingo, km. 4.5, C.U; Pachuca, Hgo; México. C.P. 42076.

### Resumen

Comúnmente *E. coli* es utilizado como indicador del comportamiento de los microorganismos patógenos en los alimentos (Rodríguez-Angeles, 2002), es decir, una forma de derivar el comportamiento que los microorganismos patógenos tendrán en los alimentos es conocer el comportamiento de *E. coli*. El comportamiento microbiano está influenciado por la combinación de varios factores tales como la actividad de agua (Aa), temperatura, pH, potencial redox, la concentración inicial de microorganismos, entre otros. En este trabajo se evaluó el efecto de la temperatura, Aa, pH y la concentración inicial del microorganismo en el desarrollo de *E. coli*.

### Procedimiento experimental

El efecto de los factores se evaluó en Caldo Soya Trypticaseína (CST). Se investigó el efecto de dos concentraciones iniciales de microorganismos: 4 y 40 000 ufc/mL; dos niveles de Aa: 0.998, 0.965; y dos valores de pH: 7 y 4. La concentración de microorganismos se preparó mediante diluciones decimales en diluyente de peptona a partir de un cultivo de 18 h de desarrollo en CST incubado a 35°C. La Aa se ajustó con glicerol empleando un Aqualab (serie 3, Decagon) y el pH usando NaOH y HCl 0.5 M. El CST se mantuvo a 15 y 35 °C durante el ajuste de la Aa y el pH. Para cada nivel de Aa se evaluaron los dos valores de pH. Se trabajó con un diseño 1/2 de 2k para determinar la significancia de los factores estudiados. 100 mL de los caldos inoculados (de cada condición de ensayo) se incubaron a 15° ó 35°C ± 1°C; periódicamente, se tomaron alícuotas de 1 mL y se efectuó el recuento de *E. coli* mediante la técnica de vaciado en placa empleando agar soya trypticaseína e incubando a 35°C/24h. Todos los estudios se realizaron por triplicado.

### Resultados y análisis

Tanto el pH, la temperatura y concentración de inóculo tuvieron efecto significativo en el comportamiento de *E. coli*. Las interacciones de estos factores con la Aa fueron significativas. El análisis de los efectos principales e interacciones de los cuatro factores de éste estudio, confirmaron la importancia que tienen estos factores en el comportamiento de *E. coli*. Al inicio del desarrollo el mayor efecto principal lo mostró la concentración del microorganismo, seguido por la temperatura, Aa y el pH. En la etapa final del desarrollo de *E. coli*, el pH fue el factor que mayor efecto tuvo en el comportamiento del microorganismo.

*E. coli* desarrolló más rápido a pH 7, mientras que a pH 4 no se observó desarrollo. No se observó fase lag a pH 7 y Aa de 0.99 con temperaturas de incubación de 15° y 35°C y con 4 y 40 000 ufc/mL. En los caldos inoculados en la condición de pH 7 y Aa 0.965, el inicio de desarrollo del microorganismo se observó a las 2 y 3 horas a 35° y 15°C, respectivamente. A pH de 4 y 15° C *E. coli* mantuvo su número constante en los caldos de cultivo con Aa de 0.99 y 0.965, mientras que a pH 4 a 35° C y Aa de 0.99 y 0.965, se observó una disminución en el número de células. La temperatura definió si el microorganismo mantenía su número constante o bien disminuía el número de células a pH 4. A temperatura de 15°C, *E. coli* mantuvo su número constante a lo largo de toda la evaluación, mientras que a 35°C, el microorganismo disminuyó su número hasta alcanzar valores de 0 ufc/mL.

### Conclusión

El pH, temperatura, concentración del microorganismo y la Aa mostraron un efecto importante en el desarrollo, sobrevivencia, y muerte de *E. coli*.

### Agradecimientos

Agradecemos al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) y al Instituto Politécnico Nacional (IPN) por su apoyo.